

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

DITMAR BREPOHL

# A CONTINUIDADE DA CONTRIBUIÇÃO ECONÔMICA DO SETOR FLORESTAL

Tese submetida à consideração da  
Comissão Examinadora, como  
requisito parcial na obtenção do  
Título de "Mestre em Ciências"  
no Curso de Pós-Graduação em  
Engenharia Florestal do Setor de  
Ciências Agrárias da Universidade  
Federal do Paraná.

CURITIBA - PARANÁ  
1976

A CONTINUIDADE DA CONTRIBUIÇÃO ECONÔMICA  
DO SETOR FLORESTAL

TESE

submetida à consideração da Comissão Examinadora como requisito parcial para a obtenção do título de

MESTRE EM CIÊNCIAS - M. Sc.

NO

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

APROVADA:

Prof. Eugênio Libreloto Stefanelo

Prof. Sylvio Péllico Netto

Prof. Dietrich Burger

a minha mãe  
e  
ã Marion

AGRADECIMENTOS

Concluindo meu trabalho de tese como pós-graduando em Engenharia Florestal, quero externar meus sinceros agradecimentos:

A Dietrich Burger, meu orientador e incentivador;

A Sylvio Péllico Netto, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal;

A José Benedito de Paula, meu professor de Análise Macroeconômica;

À Comissão Examinadora, meus críticos e portanto colaboradores;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Universidade Federal do Paraná (UFPr) e Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD), entidades que tornaram possível meu estudo;

Aos professores e colegas do curso, companheiros de trabalho e luta;

À Brunhild Blum, Celina e Marion, auxiliares na confecção final do trabalho;

A meus alunos, razão da continuidade de meus estudos;

A todos, o meu reconhecimento e gratidão pela parcela de cada um neste trabalho que agora encerro.

Curitiba, junho de 1976.

D.B.

## BIOGRAFIA

Ditmar Brepohl, filho de Ernst Brepohl e Milda Cevert Brepohl, nasceu no dia 02 de julho do ano de 1953, na cidade de Ponta Grossa, Paraná.

Ingressou no ano de 1968 no Colégio Agrícola Estadual "Augusto Ribas" para iniciar seus estudos em técnica agrícola, estando aí a origem do seu interesse pela área.

Iniciou o Curso de Engenharia Florestal no ano de 1971, na Universidade Federal do Paraná e ao mesmo tempo, na Universidade Católica do Paraná, o de Ciências Econômicas.

Atualmente, é pós-graduando em Engenharia Florestal na opção de manejo florestal, e exerce o magistério em Ciências Econômicas, desde 1975, no Departamento de Economia da Universidade em que obteve os ensinamentos da área.

## ÍNDICE

### APRESENTAÇÃO

1. Introdução.....	1
2. Método.....	9
3. A Contribuição Econômica do Setor Florestal.....	12
3.1 Estrutura Geral de Análise.....	13
3.1.1 Restrições Práticas.....	19
3.2 Os Recursos Naturais nos Modelos de Desenvolvimento Econômico.....	20
3.3 O Modelo Geral de Desenvolvimento.....	22
4. A Continuidade da Contribuição Econômica do Setor Florestal.....	29
4.1 A Utilização de Recursos Florestais.....	30
4.1.1 A Produção do Setor Florestal.....	31
4.1.2 A Produtividade Física do Recursos Florestais.....	35
4.1.3 O Fator de Mercado Florestal .....	40
4.1.4 A Utilização de Recursos Florestais no tempo.....	42
4.2 A Disponibilidade de Recursos Florestais.....	48
4.2.1 O Estoque de Recursos Florestais Nativos .....	53
4.2.2 A Renovação de Recursos Florestais.....	55
4.2.3 A Necessidade de Plantio.....	67
4.2.4 A Necessidade Total de Área.....	70
5. Conclusões - Condições para a Continuidade da Contribuição Econômica do Setor Florestal.....	77
6. Discussão.....	84
7. Resumo.....	88
SUMMARY.....	90
BIBLIOGRAFIA.....	92

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos trinta anos tem sido dedicada uma atenção especial ao desenvolvimento econômico das nações, bem como ao seu planejamento por parte dos governos.

Estes, ao traçarem estratégias de desenvolvimento, demandam instrumentos que orientem sua política. Por sua vez, o manejo de recursos florestais pode fornecer subsídios para o desenvolvimento regional. <sup>(1)</sup>

O presente trabalho objetiva desenvolver um modelo explicativo para a identificação de condições para a continuidade da contribuição econômica do Setor Florestal. Para desenvolver o modelo, a partir de elementos retirados da literatura pertinente, adotar-se-á um processo dedutivo, a fim de se obter:

- 1) Funções limite e a sua forma, como por exemplo, a necessidade mínima de plantio em termos de área.
- 2) Pontos significantes e períodos críticos, como por exemplo, o último prazo para iniciar a renovação de recursos florestais.

Com tais objetivos, o alcance do trabalho poderá se verificar:

- 1) Na economia florestal - como base de pesquisas, de cunho macroeconômico, do Setor Florestal.
- 2) Em aplicações práticas - como conhecimento teórico preliminar a prognoses e

delimitações, aplicáveis ao planejamento econômico (políticas e diretrizes) a nível governamental.

Em outras palavras, servirá para responder a questões do tipo:

- 1) Qual deverá ser o comportamento histórico da utilização de recursos florestais necessários para manter a produção do Setor Florestal no nível desejado?
- 2) Qual seria o limite desta utilização de recursos florestais caso não houvesse renovação destes recursos?
- 3) Qual é o último prazo para se iniciar tal renovação, sem que o desenvolvimento seja comprometido?
- 4) Que áreas (anualmente e no total) serão demandadas para tal renovação, e qual a sua tendência no tempo?
- 5) Que principais fatores condicionam a renovação de recursos florestais?
- 6) Quais deles são suscetíveis à manipulação política?
- 7) Qual seria o período crítico para a economia florestal? Quando se verifica?
- 8) Que medidas poderão ser adotadas para superar este período crítico?

Como se trabalhará com funções, limite, estas po-



derão servir como referencial para que, a partir do comportamento real da variável comparada, possam ser tomadas medidas para eliminar possíveis distorções.

Ao emprego do termo desenvolvimento econômico de ve-se entende-lo como: processo contínuo, espontâneo ou planejado, pelo qual se verifica o aumento autônomo, persistente e a longo prazo, do padrão geral de vida da sociedade. (2)

Por recurso natural compreende-se todo bem econômico que é possível de ser obtido da Natureza, ainda que o homem tenha empreendido atividades para sua reconstituição ou descoberta. (3)

A relação entre desenvolvimento econômico e os recursos naturais existentes em uma determinada economia, po de ser entendida de duas maneiras:

- 1) de contribuição (potencial ou efetiva) - quando os recursos naturais são considerados como insumos da produção. (4)
- 2) de limitação - quando os recursos naturais são enfocados como determinantes do limite máximo da produção realizável em uma economia, ou de sua continuidade no tempo. (5)

Por apresentarem características distintas, os recursos naturais podem ser classificados em três grupos distintos, de acordo com sua disponibilidade no decorrer do tempo e da utilização (6):

- 1) Esgotáveis - são aqueles cujo estoque é irrestituível e inampliável, redu

zindo-se com a extração. O estoque conhecido deste tipo de recurso natural é continuamente decrescente com a utilização.

- 2) Renováveis - são os que, apesar de a utilização reduzir seu estoque, este admite ser reconstituído ou ampliado. A continuidade da disponibilidade dos recursos naturais renováveis depende da intervenção planejada do homem.
- 3) Auto-renováveis - constituem-se naqueles cuja disponibilidade é infinitamente elástica no tempo, utilizáveis a partir do aproveitamento cíclico de fluxo da Natureza, bem como aqueles cujo esgotamento está previsto para longínquo prazo (ex.: energia solar).

O Setor Florestal, objeto deste trabalho, depende fundamentalmente de recursos florestais, que são recursos naturais renováveis.

No presente trabalho, o Setor Florestal será compreendido como o conjunto de atividades produtivas que estabelecem recursos florestais ou que os empregam como insumo principal, na composição de seu produto final.

Tal conceituação permite a inclusão de indústria produtora de chapas de aglomerado de partículas ou de sociedade exportadora de madeira, deixando de considerar uma siderúrgica que emprega carvão vegetal como fonte de energia ou

uma companhia editora que utiliza papel na impressão de livros; apesar destas últimas empregarem produtos do Setor Florestal como insumo de sua produção.

Estas conceituações configuram-se base do raciocínio que será empregado a seguir.

NOTAS

1.- Ver:

HILHORST, J. G. M. Planejamento regional (enfoque sobre sistemas). Rio de Janeiro, Zahar, 1973. p. 17 e ss.

KROMM, D. E. Limitations on the role of forestry in regional economic development. J. Forestry, 70(10): 630 a 633, 1972.

MYRDAL, G. Oekonomische Theorie und Unterentwickelte Regionen. Stuttgart Gustav Fischer Verlag, 1959. p. 77 e ss.

ZINN, C. W. Regional development and forest resources management. J. Forestry, 73(5): 287-305, 1975.

2.- Para a verificação do padrão geral de vida da sociedade, adotam-se indicadores: econômicos (como renda per capita, nível de emprego), socio-culturais (como alfabetização, urbanização) e demográfico-vitais (como mortalidade, expectativa de vida ao nascimento).

Sobre indicadores do desenvolvimento econômico e outros conceitos de desenvolvimento, ver:

ADELMAN, I. Teoria do desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, Comp. Ed. Forense, 1972. p. 1 e ss.

FURTADO, C. Teoria e política do desenvolvimento econômico. São Paulo, Cia.

Ed. Nacional, 1971. p. 2-6.

Mc QUEEN, M. Teoria econômica do desenvolvimento. Rio de Janeiro, Zahar, 1975. p. 17 e ss.

MEIER, G. M. e BALDWIN, R. E. Desenvolvimento econômico. São Paulo, Ed. Mestre Jou, 1968. p. 12.

STROESSLIN, W. Friedrich Lists Lehre von der Wirtschaftlichen Entwicklung.

Tuebingen, Kyklos-Verlag Basel - J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), 1968. cap I.

SUNKEL, O. y PAZ, P. El subdesarrollo latinoamericano y la teoria del desarrollo. 6. ed. \_\_\_\_, Siglo Veinteuno Ed., 1973. 385 p.

### 3.- Outras conceituações, ver:

LOBO, H. Geografia econômica. São Paulo Ed. Atlas, 1969. p. 18 e ss.

PATERSON, J. H. Terra, trabalho e recursos (uma introdução à geografia econômica). Rio de Janeiro, Zahar, 1975. p. 208 e ss.

4.- A teoria econômica opera com os recursos naturais como fator de produção, logo em uma relação de contribuição. Ver:

ADELMAN, I. op. cit. p. 8-23.

SACHS, I. Capitalismo de estado e subdesenvolvimento. Petrópolis, Ed. Vozes, 1969. p. 15.

5.- Sobre esta questão está sendo atualmente muito discutido (como o Clube de Roma). Ver:

DUDLEY, L. S. Población mundial y recursos naturales. \_\_\_\_, Colección Libros Tau, 1960.

SUNKEL, O. y PAZ, P. op. cit.

WARD, B. e DUBOS, R. Uma terra somente. Diálogo, Rio de Janeiro, 6(4): 100-106, \_\_\_\_.

ZIMMERMANN, E. W. Recursos y industrias del mundo. México, Fondo de Cultura Económica, 1957. 771p.

6.- Outras classificações, ver:

PENNANCE e SELDON Dicionário de economia. Rio de Janeiro, Bloch Editores, 1965. vol 2.

ZIMMERMANN, E. W. op. cit. p. 18, 84.

## 2. MÉTODO

Na elaboração e desenvolvimento deste trabalho, a dotar-se-á como método científico, o Estruturalismo, e o processo que se seguirá, o Dedutivo.

O Estruturalismo é aplicado em diferentes ciên - cias, compreendendo entretanto orientações distintas, de a - cordo com a compreensão do objeto fundamental: a estrutura.<sup>(1)</sup>

Na Ciência Econômica, F. Perroux conceitua estrutura como "as proporções e relações que cácterizam um con - junto econômico localizado no tempo e no espaço".<sup>(2)</sup> E conforme destaca J. Piaget, "estrutura pode traduzir-se facilmente em equações lógico-matemáticas."<sup>(3)</sup>

O método estruturalista será adotado no presente trabalho, por viabilizar:

- 1) Fácil entendimento do conjunto.
- 2) Simplificação e representação lógico matemático-esquemática.
- 3) Generalização e ampla aplicabilidade.

Cumprе ressaltar a consciência do risco de per - der-se a faculdade explicativa da realidade, e portanto sua significação.

Considerar-se-á então prioritariamente as rela - ções entre os elementos que compõem o sistema em estudo, a fim de entendê-lo a partir disto.

Para o desenvolvimento do modelo explicativo, a - dotar-se-á o processo dedutivo, ou seja: inicialmente partindo de elementos e relações e de condições limitantes, extraídas da literatura pertinente. A seguir, pela introdução de

novos elementos e suas relações com os já conhecidos, bem como estabelecendo limites, deduzir-se-á o seu comportamento histórico. Tal procedimento visará a que, com a conjugação destes elementos e dos seus comportamentos no tempo, seja possível obter conclusões sobre as condições da continuidade da contribuição econômica do Setor Florestal.



NOTAS

1- No Brasil, o Estruturalismo tem sido aplicado à Economia em estudos da CEPAL e principalmente nos trabalhos de Celso Furtado.

Surgiu inicialmente nas Ciências Humanas, tendo em C. Lévi-Strauss seu principal defensor.

2- PERROUX, F. Estructuras economicas. In:  
Sentidos e usos del término estructura en  
las ciencias del hombre. Buenos Aires, Editorial Paidós, 1973. p. 41.

3- PIAGET, J. O estruturalismo. São Paulo, Difel, 1970. p.8

### 3. A CONTRIBUIÇÃO ECONÔMICA DO SETOR FLORESTAL

O conjunto de resultados e efeitos sobre a economia e sobre a sociedade em que esta opera, constitui-se na contribuição das atividades produtivas que compõem o Setor Florestal.

Esta contribuição compreende dois tipos:

- 1) Contribuição econômica - Consiste na geração de produtos (finais e intermediários), de renda e de emprego. Trata-se de resultados que podem ser mensurados ou avaliados com relativa facilidade. A determinação do montante destes agregados tem sido realizada por parte dos governos, a fim de obter dados necessários ao planejamento econômico global.<sup>(1)</sup>
- 2) Contribuição não-econômica - Consiste nos efeitos colaterais sobre o meio ambiente e social, como por exemplo: a floresta como área de recreação ou a poluição do ar e da água causada pelos detritos industriais de uma indústria de celulose e papel. Tais efeitos são de difícil avaliação, tendo em vista a falta de um referencial padrão. Se o Setor Florestal fôr considerado como um todo, haverá dificuldade em se estabelecer se a contribuição considerada não econô-

mica do Setor é positiva ou negativa. Tende-se a aceitar que seja positiva,<sup>(2)</sup> pois deve-se destacar o papel que a cobertura florestal pode desempenhar como elemento conservador de outros recursos naturais (como por exemplo a terra e sua fertilidade).

O presente trabalho preocupar-se-á com a contribuição econômica do Setor Florestal. Neste capítulo será tratado de uma suscinta revisão bibliográfica de assuntos relacionados com o que se desenvolverá no capítulo seguinte: a continuidade da contribuição econômica do Setor Florestal.

Inicialmente será apresentada a estrutura geral de análise proposta por Irma Adelman.<sup>(3)</sup> A esta estrutura serão aplicadas algumas restrições práticas, recorrendo-se para tanto a entendimentos apresentados por outros economistas.

A seguir, desenvolver-se-á uma pequena discussão sobre o tratamento dos recursos naturais nos principais modelos teóricos de desenvolvimento econômico.<sup>(4)</sup>

Finalmente será apresentado o Modelo Geral de Desenvolvimento, proposto por J.B. Dargavel, que trata mais especificamente da Economia Florestal.

### 3.1 ESTRUTURA GERAL DE ANÁLISE

A estrutura geral de análise aqui representada é a de Irma Adelman, concebida para analisar as principais teorias do desenvolvimento econômico.<sup>(5)</sup>

Na transcrição resumida, proceder-se-ão duas al-

terações:

- 1) Ao invés de trabalhar com incrementos ( $\Delta$ ), utilizar-se-ão diferenciais.
- 2) Os vetores de composição múltipla, expressos como agregados, serão considerados o somatório dos termos componentes.

Adotando o produto total da Economia como critério fundamental de desenvolvimento econômico, Irma Adelman torna a função de produção o ponto chave de sua estrutura geral de análise.

Esta função de produção consiste em relacionar o produto gerado pela economia com os fatores de produção empregados, considerando-se um determinado período de tempo.

Tradicionalmente, entende-se por fatores de produção os insumos físicos empregados na produção; capital, mão-de-obra e recursos naturais. Entretanto, nesta estrutura, o conceito é ampliado, incluindo-se também as principais forças que afetam a produtividade dos insumos econômicos como fatores de produção.

Neste sentido, Schumpeter caracteriza o processo de produção como "uma combinação de forças produtivas... que incluem coisas em parte materiais e em parte imateriais".<sup>(6)</sup>

A função de produção pode ser então genericamente escrita:

$$Y_t = f(K_t, M_t, R_t, T_t, O_t)$$

onde:

$t$  - período de tempo considerado.

$Y_t$  - produção total realizada pela econo-

mia no período  $t$ .

$K_t$  - estoque de capital empregado na produção no período  $t$ .

$M_t$  - emprego de mão de obra no período  $t$ .

$R_t$  - utilização de recursos naturais no período  $t$ .

$T_t$  - fundo de conhecimento da sociedade (tecnologia) aplicado no período  $t$ .

$O_t$  - meio sócio-cultural-institucional (nível de organização da produção), no qual a economia opera, adotado no período  $t$ .

A inclusão da tecnologia e do nível de organização da produção tem função puramente conceitual. Isto porque apresenta a vantagem de facilitar a compreensão de seu indiscutível efeito sobre a produção total. Trata-se portanto de uma inclusão com fins explicativos.

Como a produção se realiza em períodos de tempo, é possível expressá-la para uma série de períodos, como função do tempo:

$$Y_t = f(t)$$

onde as variações são decorrências de mudança na combinação dos fatores de produção disponíveis. Tal função expressa o comportamento histórico da produção.

Mas, ao analisar os grupos de unidades de produção (empresas), reunidos conforme o tipo de produto, observa-se que os fatores de produção por elas empregados são de tipos diferentes, combinados de forma distinta.

Isto porque cada fator de produção é um agrega-

do, um vetor de composição múltipla. Assim, sendo  $\underline{i}$  o tipo genérico do fator de produção considerado, e  $\underline{a}$ ,  $\underline{b}$ ,  $\underline{c}$ ,  $\underline{d}$ , e  $\underline{e}$ , respectivamente os totais de tipos de cada fator, tem-se:

1) Para o estoque de capital

$$\{K_t\}' = \{ K_{1t}, K_{2t}, \dots, K_{it}, \dots, K_{at} \}$$

e

$$\{K_t\} = \sum_{i=1}^a K_{it}$$

2) Para a mão de obra

$$\{M_t\}' = \{ M_{1t}, M_{2t}, \dots, M_{it}, \dots, M_{bt} \}$$

e

$$\{M_t\} = \sum_{i=1}^b M_{it}$$

3) Para os recursos naturais

$$\{R_t\}' = \{ R_{1t}, R_{2t}, \dots, R_{it}, \dots, R_{ct} \}$$

e

$$\{R_t\} = \sum_{i=1}^c R_{it}$$

4) Para a tecnologia

$$\{T_t\}' = \{ T_{1t}, T_{2t}, \dots, T_{it}, \dots, T_{dt} \}$$

e

$$\{T_t\} = \sum_{i=1}^d T_{it}$$

5) Para o nível organizacional da produção

$$\{O_t\}' = \{O_{1t}, O_{2t}, \dots, O_{it}, \dots, O_{et}\}$$

$$\{O_t\} = \sum_{i=1}^e O_{it}$$

Tal procedimento torna mais adequada e precisa a estrutura proposta.

Então, a partir da função de produção é possível obter a taxa de crescimento da produção da economia, através de sucessivas derivações parciais:

$$\begin{aligned} \frac{dY}{dt} = & \sum_{i=1}^a \frac{dY}{dK_i} \cdot \frac{dK_i}{dt} + \sum_{i=1}^b \frac{dY}{dM_i} \cdot \frac{dM_i}{dt} + \\ & + \sum_{i=1}^c \frac{dY}{dR_i} \cdot \frac{dR_i}{dt} + \sum_{i=1}^d \frac{dY}{dT_i} \cdot \frac{dT_i}{dt} + \\ & + \sum_{i=1}^e \frac{dY}{dO_i} \cdot \frac{dO_i}{dt} \end{aligned}$$

onde:

$$\frac{dY}{dt} = \text{taxa de crescimento do produto total.}$$

$$\frac{dY}{dK_i}, \frac{dY}{dM_i}, \frac{dY}{dR_i}, \frac{dY}{dT_i} \text{ e } \frac{dY}{dO_i} \text{ são respec-}$$

tivamente a produtividade marginal do estoque de capital, da mão de obra, dos recursos naturais, da tecnologia e do nível de organização, para o tipo i.

$$\frac{dK_i}{dt}, \frac{dM_i}{dt}, \frac{dR_i}{dt}, \frac{dT_i}{dt} \text{ e } \frac{dO_i}{dt} \text{ são respec-}$$

tivamente as taxas de crescimento do estoque de capital, da mão de obra, dos recursos naturais, da tecnologia e do nível de organização, do tipo i.

A utilização das taxas de crescimento e das produtividades marginais têm a vantagem de operar com elementos de avaliação mais fácil e logo, de maior aplicabilidade.

A produção total no tempo t pode ser então expressa da seguinte forma:

$$\begin{aligned} Y_t = & \sum_{i=1}^a \frac{dY}{dK_{it}} \cdot K_{it} + \sum_{i=1}^b \frac{dY}{dM_{it}} \cdot M_{it} + \\ & + \sum_{i=1}^c \frac{dY}{dR_{it}} \cdot R_{it} + \sum_{i=1}^d \frac{dY}{dT_{it}} \cdot T_{it} + \\ & + \sum_{i=1}^e \frac{dY}{dO_{it}} \cdot O_{it} \end{aligned}$$

onde:

$K_{it}$ ,  $M_{it}$ ,  $R_{it}$ ,  $T_{it}$  e  $O_{it}$  - são respectivamente: o estoque de capital aplicado, a mão de obra empregada, os recursos naturais utilizados, a tecnologia empregada



e o nível de organização adotado, do tipo i na produção no tempo t.

Desta estrutura interessará particularmente a relação do produto da economia com os recursos naturais utilizados, visto que a produção do Setor Florestal depende fundamentalmente dos recursos naturais de origem florestal.

### 3.1.1 RESTRIÇÕES PRÁTICAS

Como foi ressaltado anteriormente, a introdução da tecnologia e do nível organizacional como fatores de produção teve razões explicativas.

A teoria econômica, por sua vez, apresenta uma série de entendimentos distintos a respeito do caráter destes elementos em uma economia. Alguns serão aqui apresentados: (7)

- 1) Quanto às inovações tecnológicas, elas são consideradas como:
  - a) Variável exógena, como por exemplo o fazem D. Ricardo e em geral os neo-keynesianos (destacando N. Kaldor. (8)).
  - b) Função da acumulação de capital, caso de A. Smith e K. Marx. (9)
  - c) Medida da atividade empresarial, conforme Schumpeter. (10)
- 2) Quanto às mudanças no nível organizacional da produção, elas são entendidas como:
  - a) Variável exógena, tanto pelos clá

sicos como pelos neo-keynesianos.<sup>(11)</sup>

b) Endogenamente limitadas, como é observado em K. Marx e Schumpeter.<sup>(12)</sup>

O tratamento destes elementos como variável exógena possibilita a sua utilização como instrumento de política econômica. Entender-se-á que, tanto as inovações tecnológicas como as mudanças no nível organizacional, são exógenas, dentro de um determinado limite estabelecido pelo sistema econômico.

Como foi observado anteriormente, são de difícil avaliação. Assim, para simplificar, as suas relações com a produção total serão expressas de maneira indireta, o que quer dizer, as mudanças no nível organizacional e as inovações tecnológicas afetarão a produtividade marginal dos demais fatores de produção.

Ou seja:

$$\frac{dY}{dK_i} = f \left( \frac{dT_i}{dt}, \frac{dO_i}{dt} \right)$$

$$\frac{dY}{dM_i} = f \left( \frac{dT_i}{dt}, \frac{dO_i}{dt} \right)$$

$$\frac{dY}{dR_i} = f \left( \frac{dT_i}{dt}, \frac{dO_i}{dt} \right)$$

Desta forma ter-se-á simplificada a equação que fornece a produção total da economia no período t.

### 3.2 OS RECURSOS NATURAIS NOS MODELOS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Tratar-se-á de uma análise comparativa.

Os principais modelos teóricos de desenvolvimento econômico não tratam os recursos naturais como variável econômica acessível à manipulação através de políticas econômicas.

Isto ocorre porque entendem os recursos naturais como um estoque fixo, o qual não é afetado por nenhuma atividade econômica. Tal concepção se origina da identificação da terra (e esta, avaliada em termos de área) como os recursos naturais existentes, ou por entendê-la representativa dos demais recursos naturais. (13)

Quanto ao papel dos recursos naturais na determinação do crescimento econômico, unanimemente identificam na disponibilidade destes recursos uma condição essencial relevante para a determinação do nível máximo de produção total, para o qual a economia tende. (14)

Tais procedimentos podem ser adequados para economias industriais (realidade próxima dos autores destes modelos) e até mesmo para economias agrícolas.

Entretanto, são inapropriados para aquelas economias que se fundamentam em setores, que dependam basicamente de recursos naturais que não se comportam no tempo como um estoque fixo. Entre estes setores da economia, o Setor Florestal é um dos mais peculiares.

Portanto, para a economia de regiões florestais, estas concepções encontradas na teoria econômica tradicional não são aplicáveis. Deverá ser adotado outro entendimento completamente distinto, no qual se baseará o presente trabalho.

Consiste na formulação de que: a inter-relação produção do Setor Florestal e disponibilidade de recursos naturais de origem florestal se apresenta, não só como uma im-

portante condição inicial, mas principalmente no processo de desenvolvimento, no qual assume proporções vitais, ou seja, como existe uma forte correlação entre a utilização de recursos florestais e a produção do Setor Florestal, esta pode ser condicionada e limitada pela disponibilidade no tempo, de recursos florestais (tanto em quantidade como em tipos destes recursos).

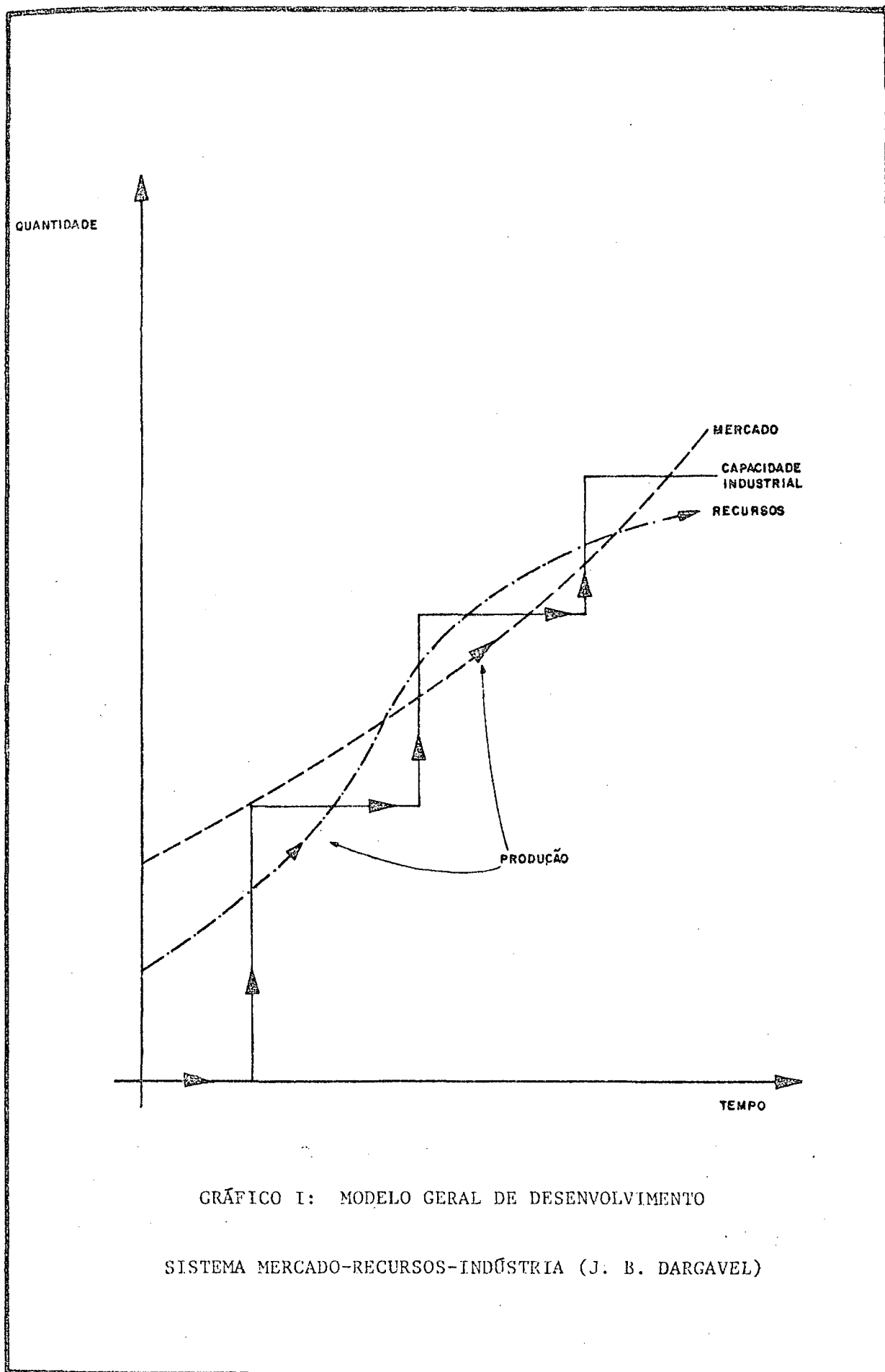
No capítulo seguinte, tal concepção será aplicada quando se tratar da relação produção do Setor Florestal e a utilização de recursos florestais necessária.

### 3.3 O MODELO GERAL DE DESENVOLVIMENTO

O Modelo Geral de Desenvolvimento que será apresentado neste item é o proposto por J.B. Dargavel<sup>(15)</sup>, desenvolvido para avaliar o papel dos desbastes, considerando a implantação de novas indústrias florestais e seus plantios.

O comportamento histórico da produção do sistema plantações e indústrias está representado no gráfico I. São levadas em conta as seguintes considerações:

- 1) O mercado de produtos apresenta uma demanda (consumo futuro) que apresenta um crescimento gradual de acordo com o crescimento populacional e do consumo per capita.
- 2) As plantações iniciam com um crescimento anual modesto, expandindo com a introdução de técnicas, organização e mercado propício.
- 3) As indústrias modernas possuem plan -



tas que demandam unidades básicas de produção (máquinas e implementos) de elevado custo. Além disto, requerem um determinado tempo para o início de sua produção (tempo de instalação).

As três funções iniciais do modelo são: o mercado, os recursos florestais e a capacidade industrial, cujos comportamentos no tempo estão representados no gráfico.

Ora, com tais elementos é possível deduzir o comportamento histórico da produção:

- 1) Inicialmente, a produção é inexistente.
- 2) Como há mercado e recursos florestais disponíveis, são implantadas indústrias, cuja capacidade é planejada para atender ao mercado, sendo portanto igual ou maior que a demanda.
- 3) A produção se realiza até ao nível permitido, ou pelos recursos florestais, ou pelo mercado.
- 4) Prossegue então, crescendo à medida em que o fator limitante se desenvolve,
- 5) Até atingir a capacidade industrial instalada.
- 6) Novamente será planejada a instalação de novas indústrias, continuando o processo a partir de 2, obtendo-se assim o desenvolvimento da produção no tempo.

Se agora a função que fornece o desenvolvimento da produção, fôr transformada em uma curva média, representativa da tendência a longo prazo, deste desenvolvimento, obter-se-á uma sigmóide.

A partir disto, é possível realizar outra observação fundamental: que esta sigmóide possui elevada correlação com a função dos recursos florestais. (16)

Estas observações serão aplicadas no raciocínio do capítulo seguinte, quando na análise das relações entre a produção do Setor Florestal e a utilização de recursos florestais.

NOTAS

1- Estes procedimentos competem à Contabilidade Nacional. Para o caso brasileiro, ver a metodologia exposta em:

AS contas nacionais do Brasil ed. FGV.

Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, (Serviço de Publicações), 1972.

83 p.

2- Tem havido amplas discussões sobre os efeitos não econômicos das atividades produtivas em geral. É de se prever que, com o avolumamento do problema da poluição ambiental, este aspecto da contribuição do Setor Florestal cresça em importância, a ponto de se nivelar às análises das contribuições econômicas do Setor.

Ver;

GRAYSON, A.J. The valuation of non-wood benefits. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 14 p.

3- A razão da escolha desta estrutura de análise se dá por ser ela ampla e abrangente, de fácil compreensão e emprego.

4- Distingue-se entre modelos teóricos e modelos práticos, porque os primeiros visam a uma aplicação universal, enquanto que os últimos se destinam a uma realidade particular. Por exemplo: o modelo de crescimento econômico de N. Kaldor é teórico, enquanto que o modelo de substituição de importações (aplicado no Brasil) é prático.

5- Ver:



ADELMAN, I. Teorias do desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, Comp. Ed. Forense, 1972. cap. II, p. 8 - 23.

6.- Ver:

SCHUMPETER, J. A. Teoria do desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, Ed. Fundo de Cultura, 1961. p. 15.

7.- A escolha destas concepções deve-se ao fato de serem antagônicas, o que poderá melhor ilustrar a questão.

8.- Ver:

RICARDO, D. Principios de economia política y de tributación. Madrid, Aguilar, 1955. p. 52.

KALDOR, N. A model of economic growth. citado por: FURTADO, C. Teoria e política do desenvolvimento econômico. S. Paulo, Comp. Ed. Nacional, 1971. p. 67 a 71.

9.- Ver:

SMITH, A. Investigati6n sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones. México, Fondo de Cultura Econ6mica, 1958. p. 260.

MARX, K. O capital. Rio de Janeiro, Civiliza66o Brasileira, 1971. vol II, p. 689.

10.- Ver:

SCHUMPETER, J. A. op. cit. p. 65-66.

11.- Recorde-se as proposições clássicas do livre-câmbio e do "laissez-faire".

12.- Ver a concepção marxista das contradições internas do sistema econômico, bem como o papel do empresário dinâmico de Schumpeter.

13.- Isto pode ser observado tanto em A. Smith, D. Ricardo, J. A. Schumpeter como em K. Marx e nos neo-keynesianos. Ver obras citadas.

14.- Seja o estado estacionário final da economia; ver a teoria clássica do estado estacionário, principalmente com J. S. Mill.

MILL, J. S. Princípios de economia política. México, Fondo de Cultura Económica, 1951. p. 639 e ss.

15.- Ver:

DARGAVEL, J. B. Evaluating the role of thinning in development forestry  
Canberra, Regional Meeting of IUFRO  
Project Group, 1975. p. 2 e 3.

16.- Isto vem a confirmar o apresentado no final do item anterior: os recursos naturais nos modelos de desenvolvimento econômico, podem ser também entendidos de íntima relação com a produção.

#### 4. A CONTINUIDADE DA CONTRIBUIÇÃO ECONÔMICA DO SETOR FLORESTAL

A floresta representa a disponibilidade, no espaço e no tempo, de recursos naturais de origem florestal (ou simplesmente recursos florestais).

Conforme ensina Sylvio Péllico Netto<sup>(1)</sup>, deve-se entender por floresta "toda a área com uma cobertura de árvores, cujas copas ocupam mais de 20% (vinte por cento) da área total, e que não é utilizada para outro fim, senão o florestal".

Neste estudo, a tônica será dada às atividades produtivas primárias do Setor Florestal, visto que estão voltadas primeiro e diretamente à floresta; como por exemplo, a exploração florestal, o florestamento e o reflorestamento.

Como foi visto anteriormente, Setor Florestal depende fundamentalmente da disponibilidade de recursos florestais utilizáveis na produção. Também, que a contribuição econômica do Setor Florestal está basicamente relacionada com a produção do Setor.

Ora, disto decorre a importância da floresta, bem como das atividades produtivas primárias do Setor Florestal, para a análise deste capítulo - a continuidade da contribuição econômica do Setor Florestal.

Nesta análise, iniciar-se-á com a identificação do comportamento no tempo, da utilização e do estoque de recursos florestais nativos, para determinar a situação em que ocorrerá o esgotamento desses recursos. A partir de tal observação, analisar-se-á a necessidade de plantio (em termos de á

rea), bem como a renovação de recursos florestais demandada, a fim de manter a contribuição econômica ótima do Setor Florestal; (situação ótima sob o enfoque puramente econômico).

Deve-se ressaltar que as funções serão analisadas como agregados, e não mais com sua composição múltipla, para assim obter simplificações no raciocínio. Além disto, as formas das funções serão estabelecidas para longo prazo, com figurando-se contínuas.

#### 4.1 A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FLORESTAIS

A utilização de recursos florestais (URF) - avaliada em volume físico - compreende os produtos oriundos da floresta, que são necessários para a realização da produção do Setor Florestal ( $Y_f$ ).

De acordo com o que foi visto no capítulo anterior (estrutura geral de análise), pode-se afirmar que a utilização de recursos florestais (como fator de produção) depende do nível da produção do Setor Florestal e da produtividade marginal dos recursos florestais (pm).

Ou seja:

$$URF = f(Y_f, pm)$$

e onde:

$$pm = f(t)$$

Entretanto, a produtividade marginal dos recursos florestais pode ser decomposta em dois termos: produtividade física dos recursos florestais (pf) e fator de mercado florestal (fm).

Assim sendo:

$$pm = pf \cdot fm$$

Obtêm-se:

$$URF = f ( Y_f , pf , fm )$$

onde a utilização de recursos florestais se relaciona diretamente com a produção do Setor Florestal, enquanto com a produtividade física dos recursos florestais e com o fator de mercado florestal, inversamente.

A produção do Setor Florestal é avaliada em unidades monetárias. A produtividade física dos recursos florestais é adimensional, representando a quantidade de recurso florestal no produto final em relação à quantidade empregada no início do processo de produção. Por sua vez, o fator de mercado florestal (medido em unidades monetárias por volume físico) representa o valor da quantidade do recurso florestal no produto final do Setor, ou seja, fator de conversão em unidades monetárias.

Para que se entenda a utilização de recursos florestais desejada no tempo, deve-se identificar o comportamento dos fatores: produção do Setor Florestal, produtividade física dos recursos florestais e fator de mercado florestal, considerando-os no decorrer do tempo.

#### 4.1.1 A PRODUÇÃO DO SETOR FLORESTAL NO TEMPO

Esta parte compreende a verificação da tendência da produção do Setor Florestal no tempo, considerando-se que haja disponibilidade dos recursos florestais necessários à produção. Tratar-se-á portanto de uma situação o

tima (ou desejada).

As razões de tal procedimento são:

- 1) a possibilidade de identificação de uma tendência otimizada a longo prazo, a qual pode ser utilizada como referencial.
- 2) em se considerando longos espaços de tempo, a escassez temporária de determinados recursos florestais, e consequente diminuição na produção do Setor Florestal, elevaria a rentabilidade das atividades vinculadas ao Setor (em especial as primárias), a ponto de a disponibilidade de recursos florestais poder deixar de ser fator limitante.

Adotar-se-ão os raciocínios apresentados por J. B. Dargavel<sup>(2)</sup>, A. Worrell<sup>(3)</sup>, R. G. Gregory<sup>(4)</sup>, W.A. Duerr<sup>(5)</sup> e G. Speidel<sup>(6)</sup>, bem como as conclusões espostas por H. F. Kaiser Jr e G. F. Dutrow<sup>(7)</sup>, como base para o que se desenvolverá a seguir.

Nas condições especificadas, conforme destacam J. B. Dargavel, A. Worrell, H. F. Kaiser Jr e G. F. Dutrow, a produção do Setor Florestal depende da demanda de produtos deste Setor (ou seja, do mercado de produtos florestais).

Assim o crescimento da produção é determinado pela expansão da demanda de produtos do Setor Florestal, e que se deve a:

- 1) crescimento da população e da renda per capita - ampliando o universo de

consumidores destes produtos. O fator de incremento do mercado é proporcional a  $(1 + \Delta p)(1 + \Delta Y/p)$  onde:

$\Delta p$  - crescimento populacional.

$\Delta Y/p$  - crescimento da renda per capita.

- 2) inovações tecnológicas - determinando novas formas de emprego industrial de recursos florestais e concebendo, entre outros, novos produtos florestais, novas formas de transporte.
- 3) nível organizacional da economia - estabelecendo infra-estrutura à distribuição dos produtos (como por exemplo, novas estradas, pontes) e viabilizando intercâmbios (como acordos comerciais).

Entretanto tal crescimento pode ser refreado pela introdução de produtos substitutivos que não são do Setor Florestal, como decorrência de inovações tecnológicas e do nível de preços dos produtos florestais. Deve-se ressaltar que esta substituição somente atinge parte da produção do Setor, e que tem efeitos limitados. Para exemplificar: é notória a preferência que se verifica pela madeira como integrante dos ambientes. Isto sempre garantirá uma procura aos produtos florestais destinados a tal fim.

Reconhecidos os fatores relevantes, e sendo conhecidos os seus efeitos sobre o nível da produção do Setor Florestal, pode-se deduzir a forma da função no tempo; a partir das proposições de Worrell, Gregory, Duerr e Speidel:

- 1) Inicialmente a produção é nula.
- 2) Dada a existência de necessidades que são satisfeitas com produtos do Setor Florestal, a demanda por estes produtos estimulará o início da produção, a qual aumentará a uma taxa crescente, visando satisfazer à demanda em expansão.

Neste período não há muita preocupação com melhorias tecnológicas e organizacionais.

- 3) Isto, até atingir um nível de produção tal que o mercado existente esteja a ponto de ser satisfeito (verificando-se portanto um ponto de inflexão).
- 4) Passa então à fase em que se busca ampliar o mercado (induzindo a demanda de produtos do Setor Florestal, ampliando o sistema de transportes) e operar com eficiência.

Em tais circunstâncias a taxa de crescimento será decrescente à medida em que o nível da produção se eleva.

Neste período é que se manifestam as preocupações com a qualidade, bem como com melhorias técnicas e organizacionais.

- 5) O crescimento da produção continuará no tempo com uma taxa reduzida, mas positiva, à medida em que os fatores que



afetam a produção do Setor Florestal se alteram.

A partir do que foi exposto, pode-se traçar graficamente o comportamento da produção do Setor Florestal no tempo (GRÁFICO II).

Trata-se de uma sigmóide, onde se identifica:

- 1) O ponto de inflexão (3), onde se verifica a máxima taxa de crescimento da produção.
- 2) Uma quase tendência à estabilização, verificada no último trecho (5), onde a taxa de crescimento da produção é mínima, tendendo a ser nula.

#### 4.1.2 A PRODUTIVIDADE FÍSICA DOS RECURSOS FLORESTAIS NO TEMPO

A produtividade física dos recursos florestais, sendo a quantidade do recurso florestal no produto final do Setor Florestal em relação à quantidade empregada no início do processo de produção, é adimensional. Trata-se de fator cujos limites são zero e um.

Ou seja:

$$0 \leq pf \leq 1$$

Entretanto algumas restrições podem ser estabelecidas:

- 1) ao produzir, já se verifica uma determinada produtividade física, a qual é dada pelo aproveitamento pos

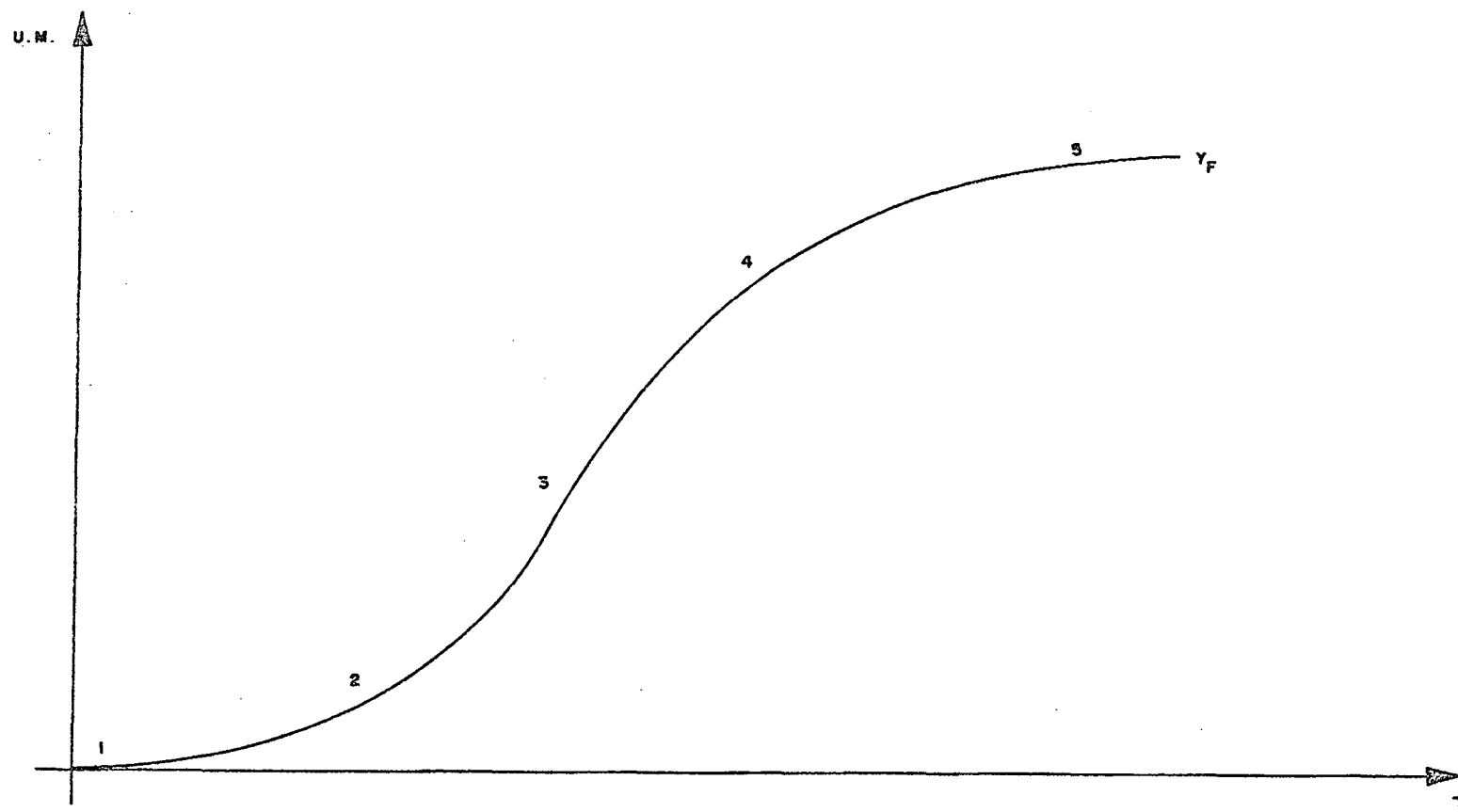


GRÁFICO II: COMPORTAMENTO DA PRODUÇÃO DO SETOR FLORESTAL NO TEMPO

sibilitado pela tecnologia empregada e pelo nível de organização adotado na produção.

Esta é mínima ao nível da produção inicial.

- 2) por mais eficiente (em termos de aproveitamento) que seja o processo produtivo, jamais se atingirá o ple no aproveitamento (ou seja 100%).

Assim:

$$pf_{\min.} \leq pf \leq 1$$

onde:

$pf_{\min.}$  - é a produtividade física dos recursos florestais obtida com o emprego de tecnologia e com organização da produção rudimentares.

A produtividade física dos recursos florestais é afetada nítida e diretamente por:

- 1) Inovações tecnológicas - aprimorando o modo de produção e o aproveitamento das matérias primas.
- 2) Mudanças no nível organizacional - desenvolvendo a estrutura empresarial e/ou setorial, alterando o modo e a escala de produção, bem como o fluxo de produtos.

Com tais elementos pode-se expressar o desenvolvimento da produtividade física dos recursos florestais no

tempo:

- 1) Inicialmente, a produtividade física é mínima ( $pf_{\min.}$ ).
- 2) Com o crescimento da produção, passam a ser requeridos aprimoramentos de ordem técnica e organizacional.  
Tal se dá de uma forma crescente à medida em que a produção se eleva, em especial a partir do ponto de inflexão (3) da função da produção do Setor Florestal no tempo.
- 3) Consequentemente, tais introduções gradativas tem seu efeito, o qual tende a diminuir à medida em que a produtividade física dos recursos florestais se aproxima de 1.

Dependendo do efeito inicial - conjugação do emprego das inovações tecnológicas e das mudanças organizacionais e seus impactos sobre a produtividade física - esta poderá ter comportamentos distintos.

Com estas observações, identificam-se duas possibilidades de comportamento da produtividade física dos recursos florestais no tempo ( e suas respectivas representações gráficas) :

- 1) O efeito inicial dos fatores é máximo, tendendo a decrescer no tempo ( vide GRÁFICO III ).
- 2) O efeito inicial é pequeno (pois apesar do impacto inicial ser máximo, o

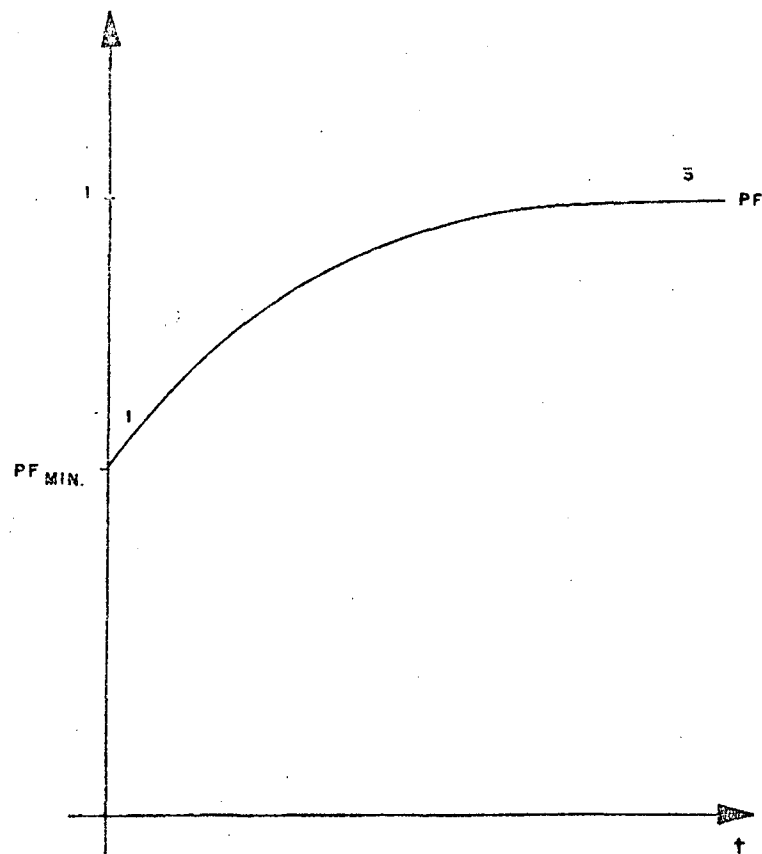


GRÁFICO III: 1ª HIPÓTESE DE TENDÊNCIA  
DA PRODUTIVIDADE FÍSICA  
DOS RECURSOS FLORESTAIS

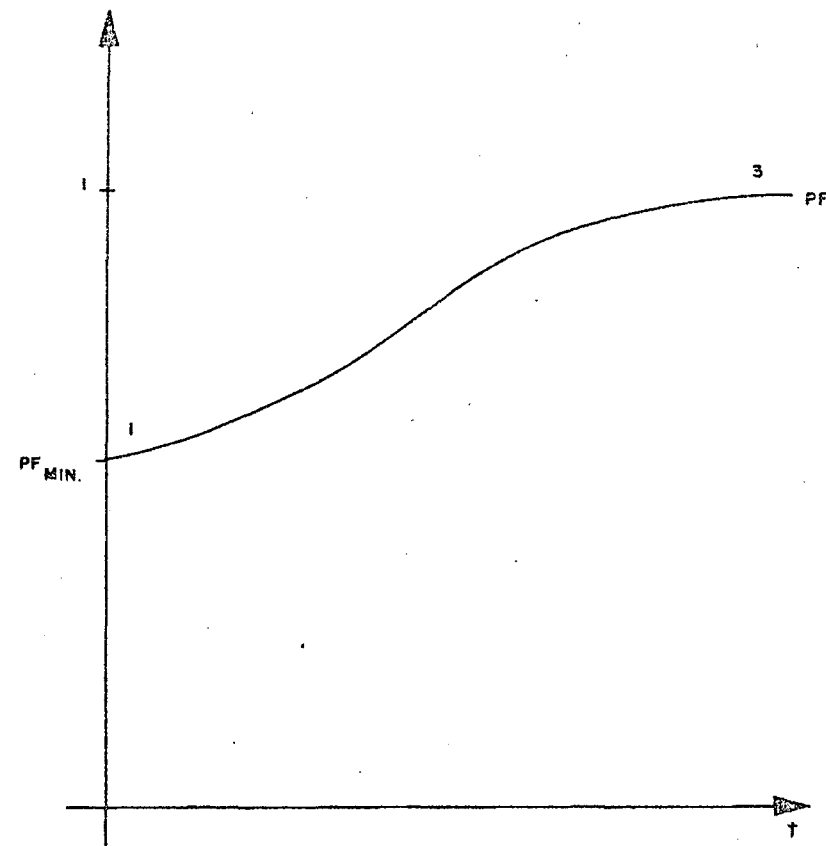


GRÁFICO IV: 2ª HIPÓTESE DE TENDÊNCIA  
DA PRODUTIVIDADE FÍSICA  
DOS RECURSOS FLORESTAIS

emprego inicial dos fatores poderá ser mínimo), crescendo à medida em que a produção se eleva, até atingir uma taxa de crescimento máxima. A partir de então esta decrescerá (pois apesar do emprego dos fatores ser crescente, seu impacto é decrescente e reduzido), tendendo à estabilização quando a produtividade física dos recursos florestais aproximarse de cem por cento (GRÁFICO IV).

Para a análise que se procederá posteriormente, a forma da função não é propriamente importante, mas sim os três aspectos comuns que ambas as possibilidades apresentam, e que são: a produtividade física dos recursos florestais:

- 1) principia a um nível mínimo ( $pf_{\min.}$ ).
- 2) possui tendência de crescer no tempo.
- 3) estabiliza-se ao aproximar-se de 1.

#### 4.1.3 O FATOR DE MERCADO FLORESTAL NO TEMPO

O fator de mercado florestal sendo o valor (ou fator de conversão em unidades monetárias) da quantidade do recurso florestal no produto final do Setor Florestal, trata-se de elemento positivo.

Para que se realize a utilização de recursos florestais para a produção, o fator de mercado florestal deve ter um valor mínimo, a partir do qual a utilização se torna atrativa.

Além disto, o fator de mercado florestal possui um limite máximo dado pela competição com os produtos substitutivos que não são do Setor Florestal.

Assim:

$$f_{m_{\min.}} \leq f_m \leq f_{m_{\max.}}$$

Como fator de mercado florestal, varia em função deste e do mercado de produtos substitutivos que não sejam do Setor Florestal, sendo seu comportamento no tempo influenciado pelos mesmos fatores que afetam a produção do Setor Florestal.

Portanto, o aumento do fator de mercado florestal se verifica diretamente com:

- 1) o crescimento da população e da renda per capita - pois ampliando o universo de consumidores, resulta na elevação do valor atribuído ao recurso florestal no produto final.
- 2) inovações tecnológicas - principalmente pela concepção de novos produtos do Setor.
- 3) mudanças no nível organizacional - com a ampliação do mercado via estabelecimento de infra-estrutura, advindo o surgimento de consumidores que atribuem maior valor ao recurso florestal no produto.

Por sua vez, o mercado de produtos substitutivos que não são do Setor Florestal, afeta o fator de mercado florestal, não só refreando seu crescimento, mas também

estabelecendo-lhe um limite máximo. Isto porque a partir deste valor limite, a introdução de novos produtos substitutivos levaria a uma competição entre os dois mercados (de produtos florestais e de produtos substitutivos), resultando em uma reestabilização do fator de mercado florestal àquele limite.

Ora, com tais considerações, deduz-se o comportamento do fator de mercado florestal no tempo como se segue:

- 1) Inicialmente, o fator de mercado florestal é mínimo ( $f_{m_{\min.}}$ ).
- 2) Com a expansão do mercado florestal de modo crescente, o fator de mercado aumenta com taxa crescente.
- 3) Isto, até o ponto em que o mercado florestal tende a ser abastecido.
- 4) O aumento se verifica, a partir de então, com taxa decrescente.
- 5) Até atingir o limite máximo ( $f_{m_{\max.}}$ )  
dado pelo confronto dos produtos (florestais e seus substitutivos) no mercado. Passa então a ser estável.

Sendo conhecido o acima exposto, pode-se representar graficamente a função do fator de mercado florestal no tempo (GRÁFICO V).

Trata-se de uma sigmóide assintótica, a qual se encontra limitada em seus dois extremos; os quais são definíveis como  $f_{m_{\min.}}$  e  $f_{m_{\max.}}$ .

#### 4.1.4 A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FLORESTAIS NO TEMPO



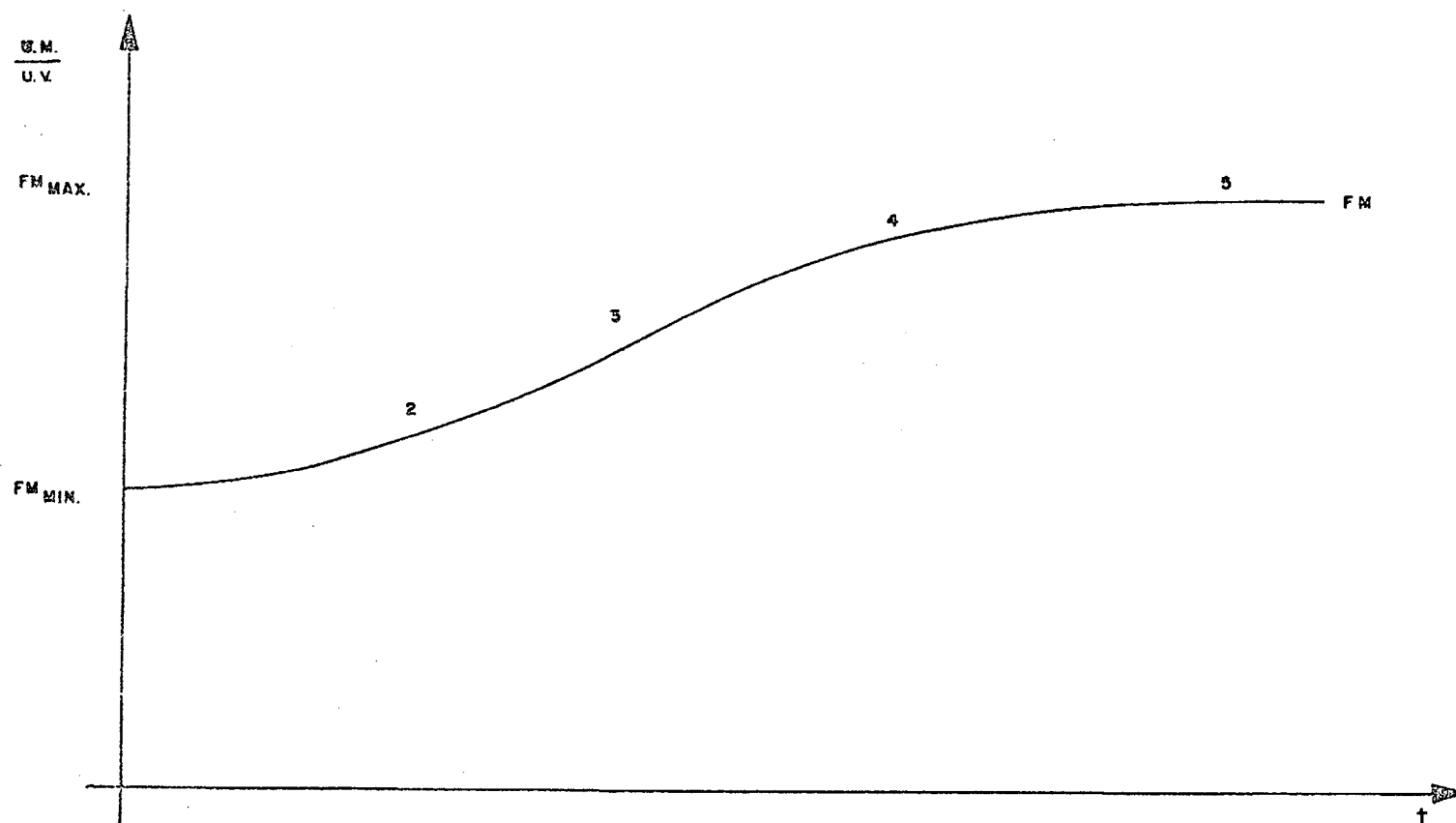


GRÁFICO V: TENDÊNCIA DO FATOR DE MERCADO FLORESTAL NO TEMPO

Dispondo dos elementos que afetam a utilização de recursos florestais, bem como conhecendo-se as suas tendências no decorrer do tempo, torna-se possível deduzir as variações na utilização de recursos florestais desejada no tempo.

Sabe-se que:

$$URF = f ( Y_f , pf , fm )$$

Onde a produção do Setor Florestal ( $Y_f$ ) se relaciona diretamente e a produtividade física dos recursos florestais ( $pf$ ) e o fator de mercado florestal ( $fm$ ) inversamente com o nível de utilização de recursos florestais.

O fator de mercado florestal e a produtividade física dos recursos florestais são fatores com limites definidos; ou seja:

$$fm_{min.} \leq fm \leq fm_{max.}$$

$$0 < pf_{min.} \leq pf < 1$$

sendo, em um determinado tempo, os coeficientes da relação produção do Setor Florestal e a utilização de recursos florestais. Isto é:

$$URF_t = \frac{1}{pf_t \cdot fm_t} \cdot f ( Y_{ft} )$$

Ambos os elementos, sendo crescentes no tempo, diminuem a utilização de recursos florestais que se faz necessária para gerar determinada produção do Setor Florestal.

Assim, seu efeito é reduzir a inclinação da fun

ção da utilização de recursos florestais no tempo.

Supondo que:

$$\frac{1 + \frac{dY}{dt}}{\left(1 + \frac{dpf}{dt}\right) \cdot \left(1 + \frac{dfm}{dt}\right)} > 1$$

observa-se que o caráter e as tendências da função da utilização de recursos florestais no tempo serão definíveis a partir do comportamento da produção do Setor Florestal no tempo.

Como a produção do Setor Florestal aqui considerada é máxima, a utilização de recursos florestais será definida a nível necessário, ou seja, desejado.

Levando em conta tais considerações, é possível deduzir a tendência da utilização de recursos florestais no tempo, por exemplo, da seguinte forma:

- 1) Inicialmente, quando a produção do Setor Florestal é nula, inexistente utilização de recursos florestais.
- 2) Mas, com a produção e seu crescimento, a utilização aumenta, assumindo comportamento semelhante ao de produção do Setor Florestal (ou seja, com taxa de crescimento crescente), entretanto em menor proporção, porque passa a se manifestar o efeito redutor da produtividade física dos recursos florestais e do fator de

mercado florestal que também aumentam. A diferença na proporcionalidade do crescimento da produção em relação à utilização de recursos florestais aumenta com o tempo.

- 3) A tendência da taxa de crescimento se elevar atinge um limite, que é um máximo, resultando em um ponto de inflexão na função da utilização de recursos florestais, como decorrência da correlação entre esta função e a produção do Setor Florestal.
- 4) A partir desta situação, a taxa de crescimento da utilização de recursos florestais se reduzirá.
- 5) Até atingir uma fase de expansão mínima, tendendo a que as taxas de crescimento da utilização de recursos florestais e da produção do Setor Florestal se igualem, à medida em que a produtividade física dos recursos florestais e o fator de mercado florestal se aproximem de seus limites máximos, respectivamente  $l$  e  $fm_{max}$ .

A representação gráfica de tais situações encontra-se no GRÁFICO VI. Observa-se que se trata de uma sigmóide não assintótica, com inclinação menor que a da função da produção do Setor Florestal no tempo.

Deve-se ressaltar que tendo em vista o comporta-

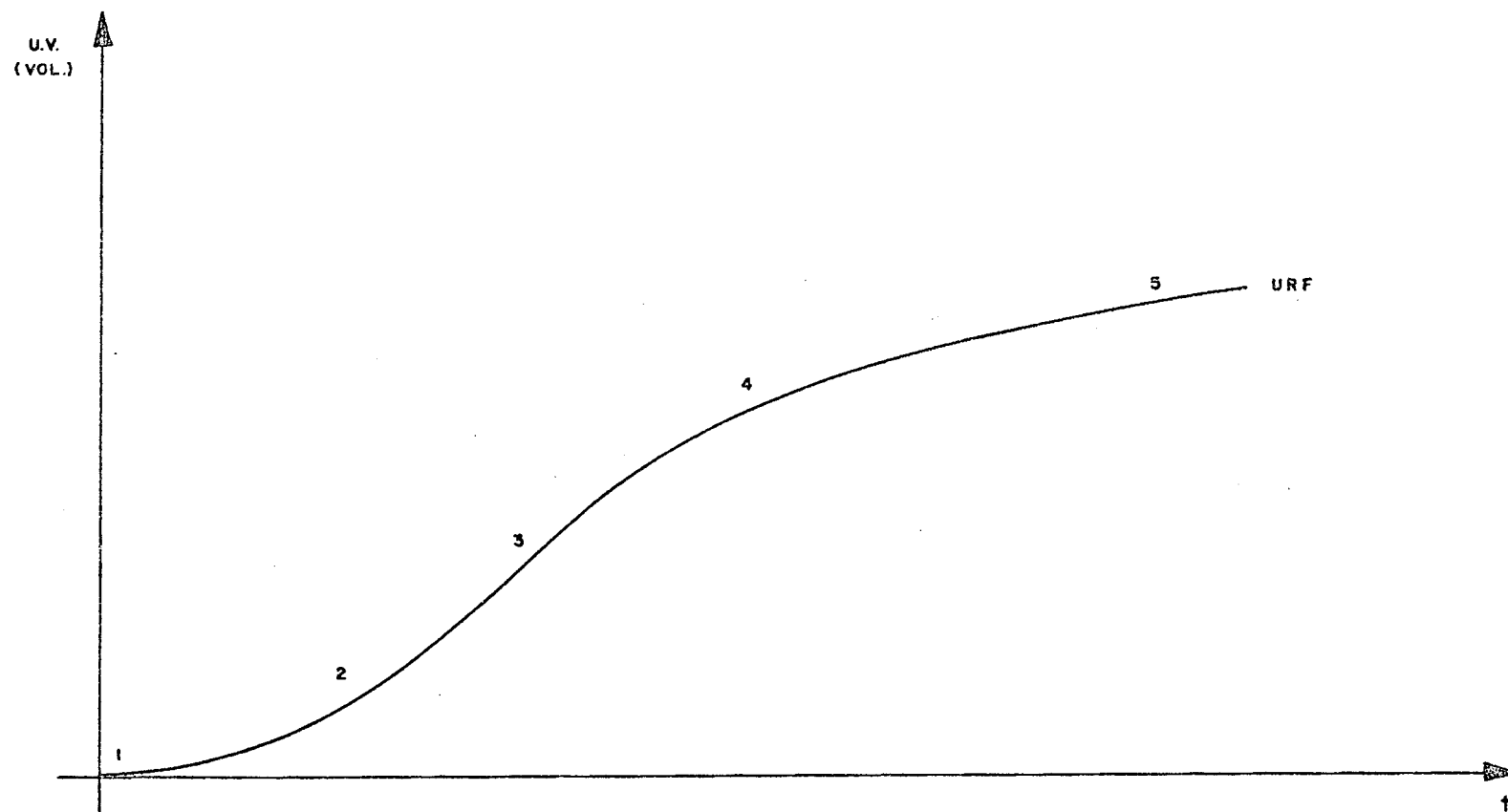


GRÁFICO VI: COMPORTAMENTO DA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FLORESTAIS DESEJADA

mento das funções da produtividade física dos recursos florestais e do fator de mercado florestal no tempo, a culminação da taxa de crescimento da utilização de recursos florestais se verifica em tempo anterior ao da produção do Setor Florestal.

Resumindo esquematicamente as relações entre os fatores anteriormente estudados, obtém-se o representado no ESQUEMA I.

O entendimento da utilização de recursos florestais até aqui visto, será adotado nos estudos posteriores.

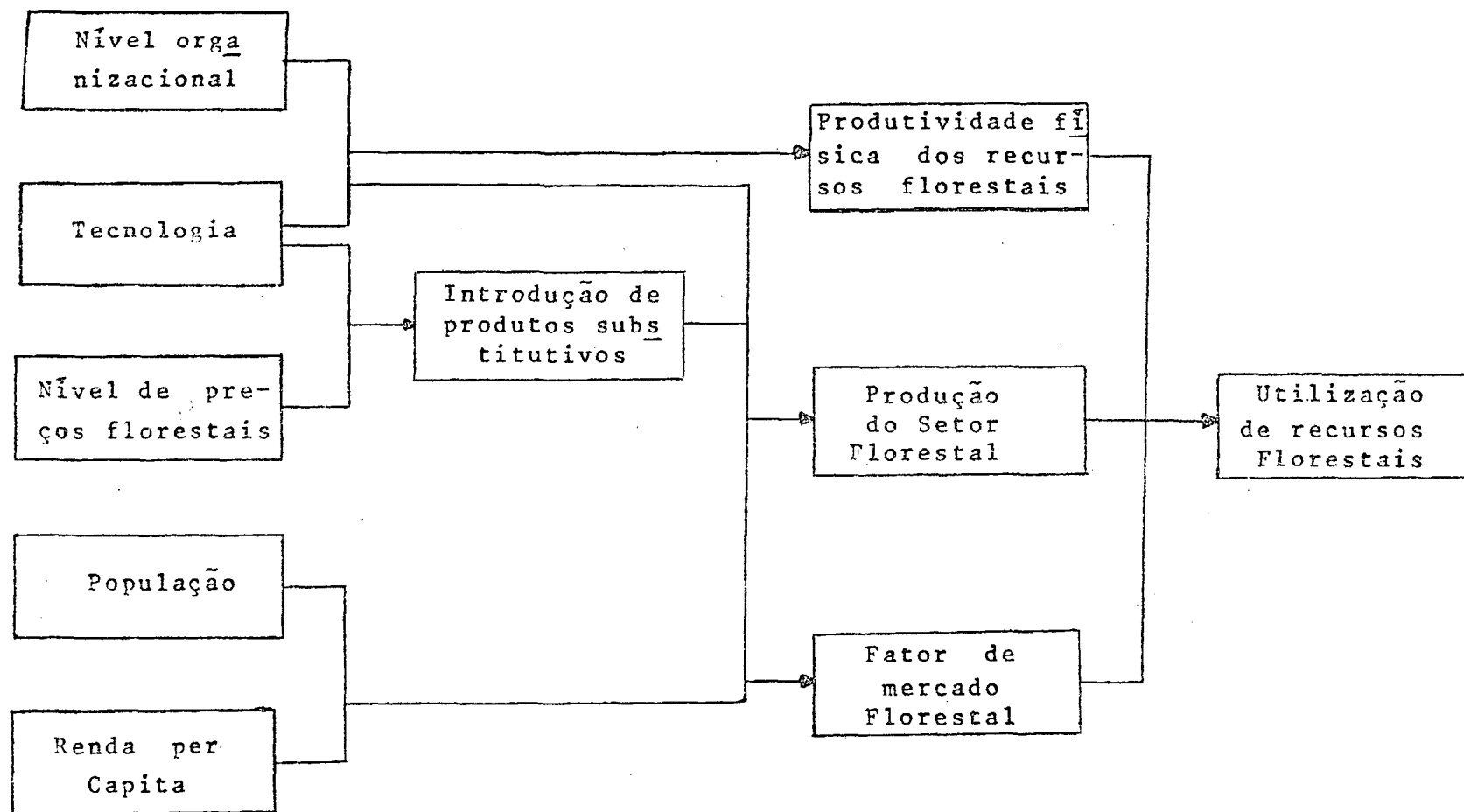
#### 4.2 A DISPONIBILIDADE DE RECURSOS FLORESTAIS

Na parte anterior procedeu-se as análises considerando-se que a disponibilidade dos recursos florestais necessários à produção do Setor Florestal era fator não limitante.

Sabe-se entretanto que esta disponibilidade não é ilimitada. Portanto caberá nesta parte, a análise da disponibilidade de recursos florestais no tempo, considerando a utilização destes recursos que é efetivada, a fim de, posteriormente, compreendê-la como fator limitante da continuidade da produção do Setor Florestal.

A floresta existente em uma determinada região é que representa a disponibilidade de recursos florestais. Quando avaliada em termos de volume físico, pode ser chamada de Estoque de Recursos Florestais (ERF).

Deve-se entretanto distinguir dois tipos de floresta:



ESQUEMA I: Relações entre os elementos determinantes da utilização de recursos florestais desejada .

1) nativa.

2) implantada e/ou manejada.

Distingue-se então dois tipos de Estoque de Recursos Florestais:

1) Nativos (ERN).

2) Renovados (ERR).

Uma classificação mais ampla e detalhada, a partir das formas de aproveitamento da produção da floresta, é apresentada no ESQUEMA II, de acordo com D. Burger<sup>(8)</sup>.

O crescimento do Estoque de Recursos Florestais que uma floresta representa, considerada como um todo, é nulo, conforme assinala D. Burger<sup>(9)</sup>, quando:

1) A floresta atingir o seu clímax.

2) A floresta plantada for do tipo normal, ou seja, onde todas as classes de idade estão representadas e ocupam mesma área, tratando-se de uma mesma espécie, em locais com idêntica qualidade de sítio, com densidade relativa uniforme e distribuição espacial adequada. (ESQUEMA III).

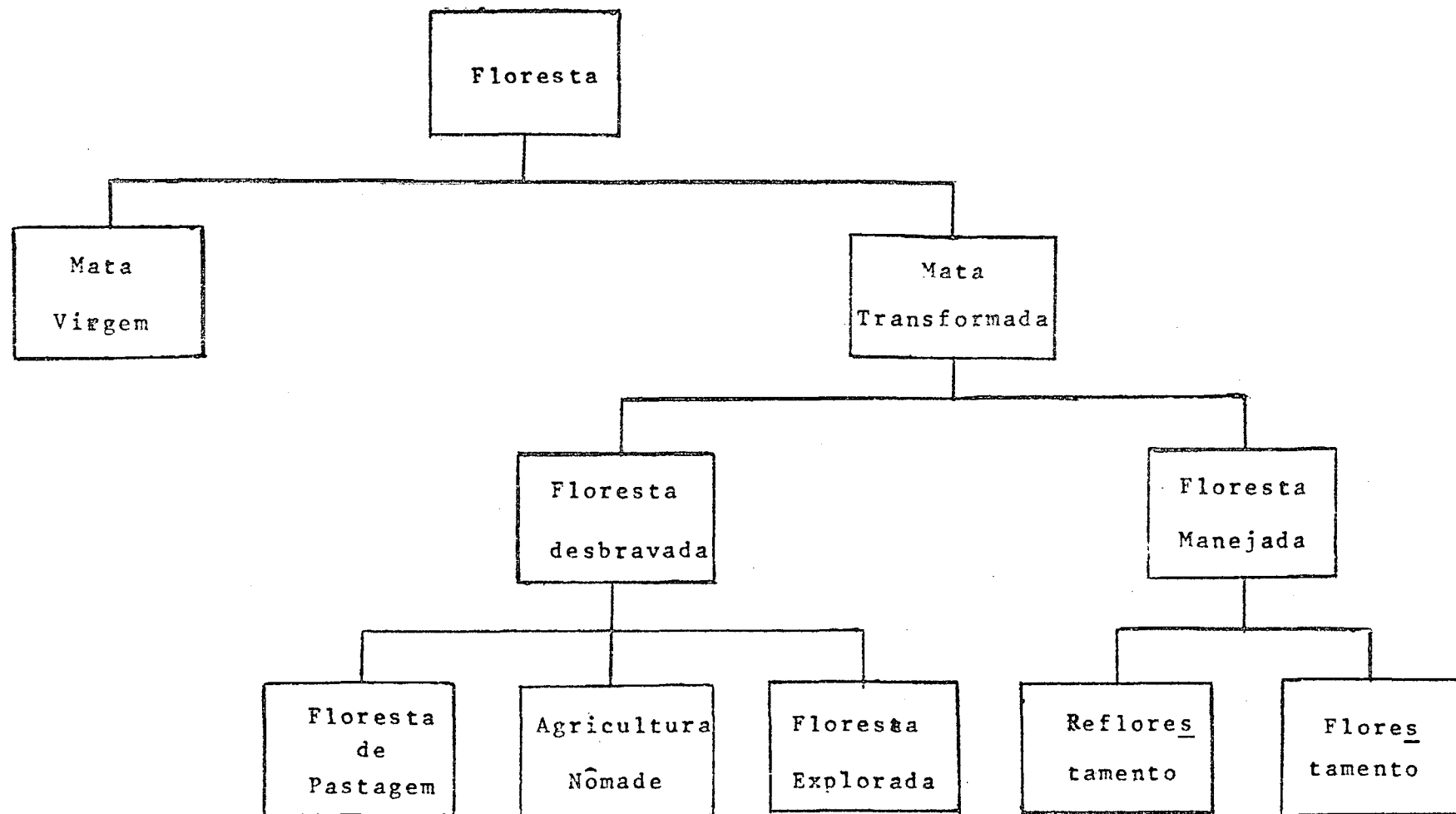
Obs.: o corte e o plantio anual é de uma parcela.

Tal entendimento será adotado para o raciocínio que se seguirá, adaptando-o à medida do necessário.

Inicialmente, considerar-se-á que não exista Estoque de Recursos Florestais Renovados (ERR), sendo o estoque destes recursos composto somente de floresta nativa.

A razão de tal procedimento é porque, em haven-





ESQUEMA II: Tipos de floresta de acordo com as formas  
do aproveitamento da produção florestal

1	2	3		

.....

$i$				$r$
-----	--	--	--	-----

ESQUEMA III: Estrutura de uma floresta do tipo normal onde  $i$  é a idade dos povoamentos

do ampla disponibilidade inicial de recursos florestais, não haverá investimentos nestes recursos. Estes ocorrerão somente a partir da época em que se verificar insuficiência de recursos florestais necessários à produção do Setor Florestal.

Posteriormente, considerar-se-á a renovação de recursos florestais, os Investimentos em Recursos Florestais (IRF) e em especial a Necessidade de Plantio (NPL) em termos de área e a Necessidade Total de Área (NTA), a fim de que se possa manter a produção do Setor Florestal no nível desejado.

#### 4.2.1 O ESTOQUE DE RECURSOS FLORESTAIS NATIVOS

Como o crescimento no total da floresta nativa será considerado nulo, e descontando os recursos florestais destruídos do Estoque Inicial de Recursos Florestais Nativos ( $ERN_0$ ), temos então que a utilização destes, afeta o nível do estoque.

Então:

$$ERN = f(URF)$$

e

$$ERN_t = ERN_{t-1} - URF_t$$

Trata-se portanto de uma função decrescente, onde a taxa de redução depende da taxa de crescimento da utilização de recursos florestais.

O comportamento do estoque de recursos florestais nativos pode ser então deduzido da seguinte maneira:

- 1) Inicialmente, não havendo utilização de recursos florestais, o estoque nativo destes é o inicial exist

- tente (definível como estoque inicial de recursos florestais nativos).
- 2) A medida em que é realizada a utilização de recursos florestais, o estoque decresce com taxa redutora crescente.
  - 3) Até que se atinja o ponto em que o estoque de recursos florestais existente seja igual à utilização necessária, quando então se verifica o esgotamento total, definindo consequentemente o tempo  $v$  em que tal se dá.
  - 4) A partir de então, o estoque de recursos florestais passa a ser nulo, consequentemente não mais podendo haver utilização, por inexistência de recursos.

Ou seja:

$$URF_v = ERN_v$$

e

$$URF_{real_{v+1}} = ERN_{v+1} = 0$$

O que permite definir que:

$$ERN_0 = \sum_{j=1}^v URF_j$$

e

$$ERN_t = ERN_0 - \sum_{j=0}^t URF_j$$

onde  $j$  representa o tempo.

Tais elementos possibilitam a dedução gráfica do

comportamento do estoque de recursos florestais nativos no tempo em função da utilização destes, conhecendo-se o estoque inicial. (GRÁFICO VII).

Verifica-se que a partir do tempo y a utilização desejada não mais ocorre. Caso não haja renovação dos ditos recursos no tempo mínimo e em quantidade necessária, cessará a produção do Setor Florestal e conseqüentemente sua contribuição econômica.

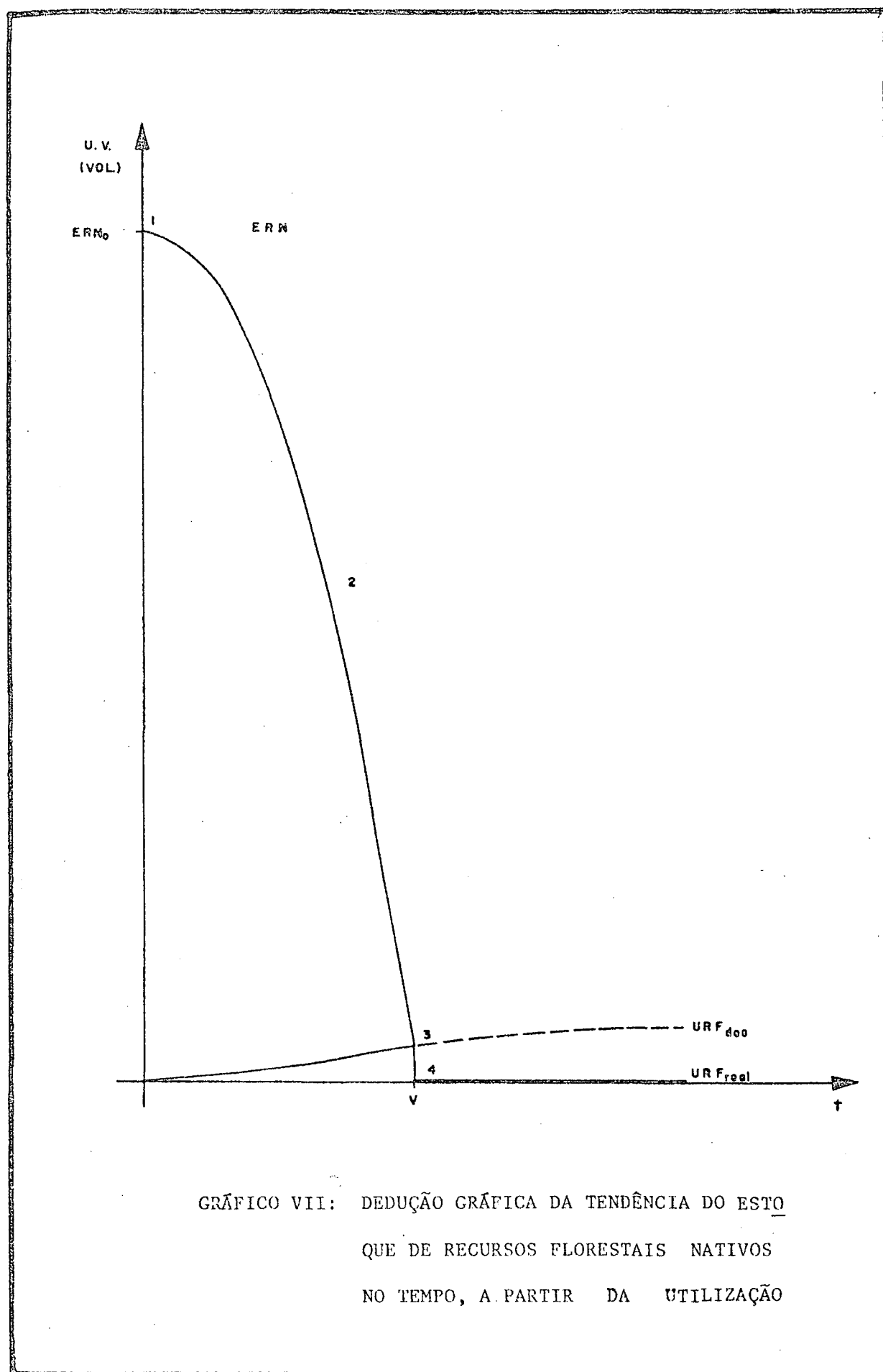
Porém, como os recursos florestais são recursos naturais renováveis através da ação planejada do homem, nos itens seguintes procurar-se-á analisar a renovação de recursos florestais e por conseguinte os investimentos que nestes se fazem necessário, bem como abordando a necessidade de plantio e a necessidade total de área, concluindo finalmente com as condições para a continuidade da contribuição econômica do Setor Florestal face a disponibilidade de recursos florestais

#### 4.2.2 A RENOVAÇÃO DE RECURSOS FLORESTAIS

A renovação de recursos florestais consiste no processo de implantação de novos recursos florestais, levando à formação do Estoque de Recursos Florestais Renovados, que é o volume físico destes recursos que são produzidos como conseqüência da realização de investimentos nestes recursos, considerando-se um determinado período de tempo.

A desvinculação dos recursos florestais renovados do estoque representado pela mata nativa, teve as seguintes razões:

- 1) O tipo de recurso florestal que se pode obter de uma floresta nativa é



bem distinto do produzido em uma floresta plantada.

- 2) Não existe técnica, muito menos interesse em se renovar mata nativa; e se tal sucedesse, a rotação que se requeria seria ilimitada.
- 3) O estoque de recursos florestais renovados se caracteriza por ser um estoque em crescimento.

Como foi visto anteriormente, a partir do tempo  $\underline{v}$ , caso não ocorra renovação de recursos florestais, a tendência da produção do Setor Florestal é de tornar-se nua.

Por sua vez, é sabido que o efeito da implantação de uma floresta não se dá de imediato, mas que demanda um espaço de tempo, o qual compreende no mínimo uma rotação ( $r$ ).

Logo:

$$w = v - r$$

onde  $\underline{w}$  é o último prazo para que se inicie a renovação de recursos florestais.

O tempo  $\underline{v}$  passa a ser também o limite, a partir do qual a utilização de recursos florestais deverá ser satisfeita pelos recursos oriundos da renovação.

Deve-se ressaltar ainda que, à medida em que a economia florestal se aproxima da situação do tempo  $\underline{v}$ , as unidades produtoras devem passar por uma profunda reestruturação quanto ao processo produtivo. Isto porque os tipos de recursos florestais que passarão a ser disponíveis com a renovação de recursos, são bem distintos daqueles que até en-

tão utilizados na produção. Portanto, o período compreendido entre w e v pode ser identificado como uma fase de transição e de adaptação das empresas aos novos tipos de insumos que passarão a ser disponíveis necessariamente a partir do tempo v.

Trata-se portanto de um período vital para a economia florestal, onde se requer relativa adaptabilidade das unidades produtoras do Setor Florestal.

Com a finalidade de simplificar o raciocínio, a função do Estoque de Recursos Florestais Renovados que aqui será desenvolvida é a limite, ou seja, a renovação de recursos florestais iniciará no último prazo (w) e em quantidade mínima necessária para garantir a manutenção otimizada da produção do Setor Florestal; deixando também de computar os desbastes.

Considerar-se-á ainda que a renovação de recursos florestais em uma região obedece à implantação e manutenção de uma floresta regulada, com as seguintes observações:

- 1) para cada espécie existe uma estrutura regulada de produção, o que permite a concepção de uma floresta de âmbito regional com múltiplas espécies plantadas, o que em geral é o caso.
- 2) as áreas destinadas a cada espécie por ano aumentam de acordo com a taxa de crescimento prevista da utilização de recursos florestais no tempo  $t + r$ .

O objetivo da renovação de recursos florestais se resume pois na implantação de tantos recursos florestais



quantos forem necessários para que, ao cabo de uma rotação, sejam produzidos recursos em um montante igual ou superior ao necessário para a utilização desejada.

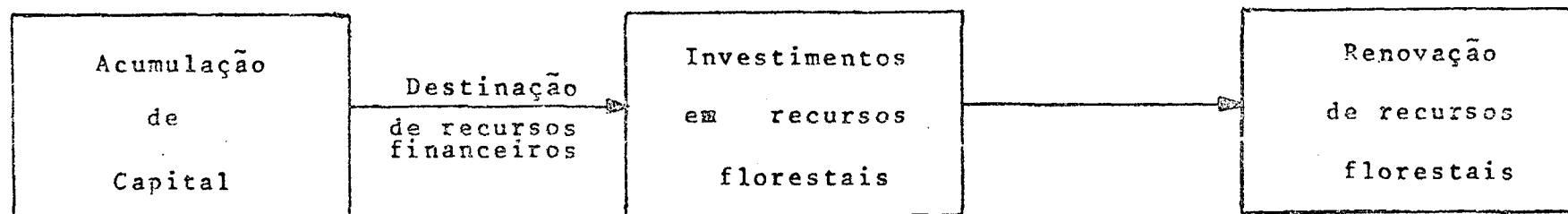
Os investimentos em recursos florestais necessários para tal fim, são oriundos da acumulação de capital, podendo destinar-se tanto à reposição (reflorestamento) como à ampliação (florestamento) de recursos florestais.

Estes investimentos se distinguem dos demais, devendo:

- 1) ao longo prazo necessário para o início da produção.
- 2) por se destinar à renovação (reposição ou ampliação) de recurso natural, tratado como fator de produção distinto do estoque de capital.
- 3) por possuírem características peculiares como por exemplo: a partir de certo espaço de tempo (após o plantio e tratos silviculturais) a produção se realiza autonomamente em um montante mínimo, pelo simples crescimento da floresta; o qual se objetiva maximizar, através de ação do homem munido com instrumentos do manejo florestal.

O fluxo de recursos financeiros, seu destino e sua origem, pode ser representado inicialmente de acordo com o ESQUEMA IV.

Existe portanto uma relação entre o estoque de recursos florestais renovados que é formado e o montante de



ESQUEMA IV: Fluxo de recursos financeiros para  
a renovação de recursos florestais

investimentos realizados nestes recursos, e que é:

$$ERR = f ( IRF )$$

$$e \quad ERR_t = \sum_{Id=1}^r IMA_{Id} \cdot Id \cdot \frac{IRF_{t-Id}}{cf_{t-Id}}$$

Onde:

Id. - idade dos povoamentos.

$IMA_{Id}$  - incremento médio anual em volume para uma determinada idade, avaliada em volume físico por unidade de área.

t - tempo.

$IRF_{t-Id}$  - investimentos em recursos florestais no tempo t - Id.

$cf_{t-Id}$  - custo de implantação da floresta no tempo t - Id.

O estoque de recursos florestais renovados varia portanto:

1) diretamente com:

a) o crescimento da floresta implantada (ou seja, o incremento corrente anual).

b) a rotação dos povoamentos.

c) o montante de recursos destinados à renovação de recursos florestais (investimentos em recursos florestais).

2) inversamente com o custo de implantação e manutenção da floresta.

Porém, como é requerida uma renovação de recursos florestais em quantidade mínima suficiente para manter

a utilização destes recursos destinados à produção, os investimentos em recursos florestais mínimos poderão ser definidos a partir do montante desta renovação mínima requerida.

Considerando então que os investimentos em recursos florestais não são fator limitante, pode-se deduzir o desenvolvimento do estoque limite de recursos florestais renovados, no decorrer do tempo:

- 1) Inicialmente, o estoque de recursos florestais renovados é inexistente, principiando como o primeiro investimento nestes recursos.
- 2) Ocorre então a fase de implantação da floresta regulada, compreendida entre os tempos  $\underline{w}$  e  $\underline{v}$ . A taxa de crescimento do estoque de recursos florestais renovados aumenta nesta fase devido:
  - a) à implantação de nova parcela da estrutura regulada a cada ano.
  - b) à taxa de crescimento da utilização de recursos florestais, prevista para o tempo  $t + r$ .

Tal tendência se verifica durante o prazo de uma rotação.

- 3) Quando toda a estrutura regulada estiver implantada, ocorrerá o primeiro corte final, o que se verifica no tempo  $\underline{v}$ .
- 4) Passa então a aumentar com uma taxa de crescimento proporcional à prevista para a utilização de recursos florestais

no tempo  $t+r$ .

De posse de tais elementos, é possível traçar graficamente o comportamento do estoque de recursos florestais renovados no tempo. (GRÁFICO VIII).

Distingue-se nitidamente as duas fases: de implantação da floresta regulada (entre  $w$  e  $v$ ) e de manutenção da estrutura desta floresta (a partir de  $v$ ).

Se por sua vez conjugarmos em um mesmo gráfico, as funções do estoque nativo, renovado e da utilização desejada de recursos florestais, ter-se-á o representado no GRÁFICO IX.

Na destinação de recursos financeiros para investimentos em recursos florestais (vide ESQUEMA IV) deve-se destacar que sua origem é a acumulação de capital. Esta destinação pode ser realizada tanto por empresas como pelo governo, ou por ambos. Podem ser identificados assim, dois objetivos básicos, perseguidos ao se realizarem estes investimentos:

- 1) rentabilidade.
- 2) produtividade.

A adoção de um destes objetivos trará consequências distintas, pois afetam diretamente a rotação dos povoamentos, e conseqüentemente a renovação de recursos florestais.

A rotação dos povoamentos será então definida de acordo com os objetivos:

- 1) produtividade - quando o governo ou a empresa ( que vise à produção de insumos para outras unidades produ-

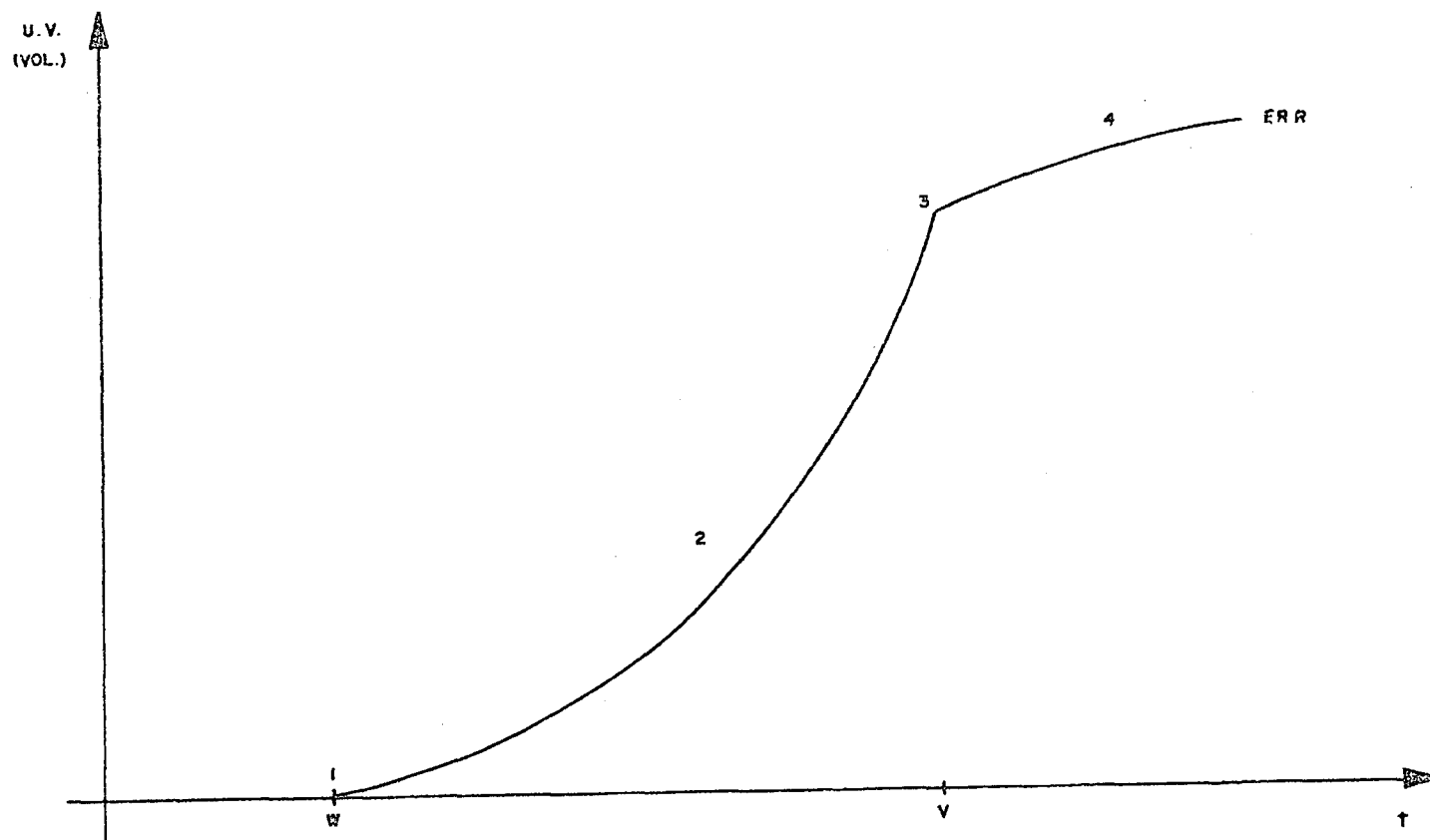


GRÁFICO VIII: TENDÊNCIA DO ESTOQUE DE RECURSOS FLORESTAIS RENOVADOS  
MÍNIMO NECESSÁRIO.

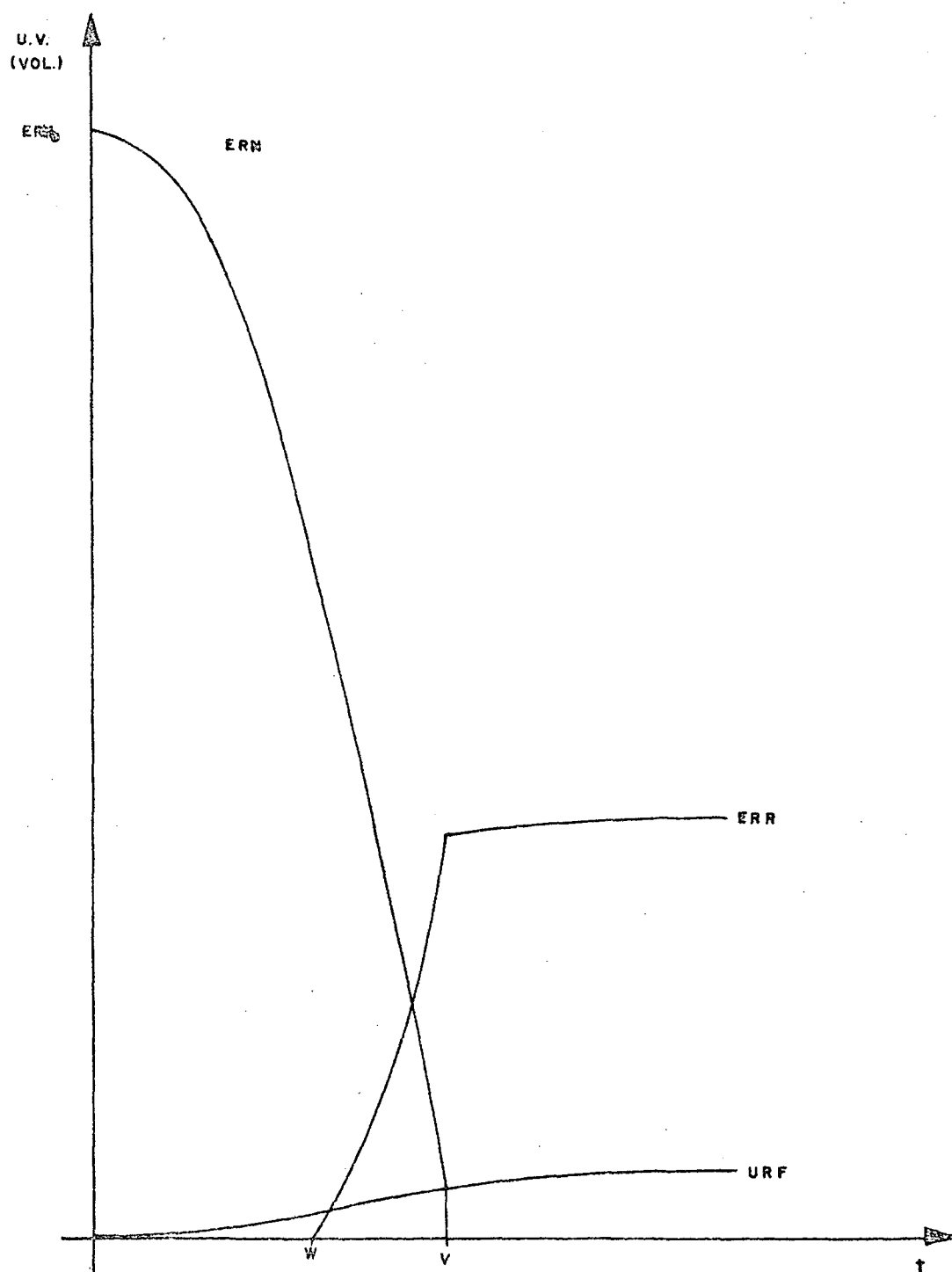


GRÁFICO IX: CONJUGAÇÃO DAS FUNÇÕES DA UTILIZAÇÃO,  
DO ESTOQUE DE RECURSOS FLORESTAIS NA-  
TIVOS E RENOVADOS NO TEMPO.

toras que detêm) objetivam máxima produção física.

A rotação será determinada quando ocorrer a culminação do incremento médio anual em volume (IMA).

- 2) rentabilidade - quando o governo ou a empresa visar ao retorno financeiro direto máximo sobre os investimentos realizados.

A rotação será determinada quando a renda marginal fôr igual ao custo marginal, ou seja, quando a renda líquida fôr máxima.

Na destinação de investimentos à renovação de recursos florestais, o governo pode desempenhar um papel fundamental, garantindo um fluxo mínimo necessário, quer por investimentos próprios, quer por incentivos fiscais. E isto lhe é possível a longo prazo, mesmo operando sem rentabilidade satisfatória (ou até negativa), pois pode obter retorno financeiro indireto pela tributação da produção do Setor Florestal.

Mas, como ressalta D. Burger<sup>(10)</sup>, a variável estoque de recursos florestais renovados, que é avaliado em volume físico, apresenta-se de difícil e oneroso controle. É mister portanto a adoção de outra variável cujo controle seja mais acessível, ou seja, a necessidade de plantio (NPL) avaliada em termos de área e a necessidade total de área (NTA).



#### 4.2.3 A NECESSIDADE DE PLANTIO

A necessidade de plantio em um determinado tempo  $t$ , consiste na área que deverá ser plantada, a fim de se obter uma renovação de recursos florestais tal, que venha a satisfazer a utilização, prevista no tempo  $t + r$ .

Trata-se portanto de elemento intermediário entre os investimentos em recursos florestais e o estoque renovado destes recursos, conforme demonstra o ESQUEMA V.

Pode-se então escrever que:

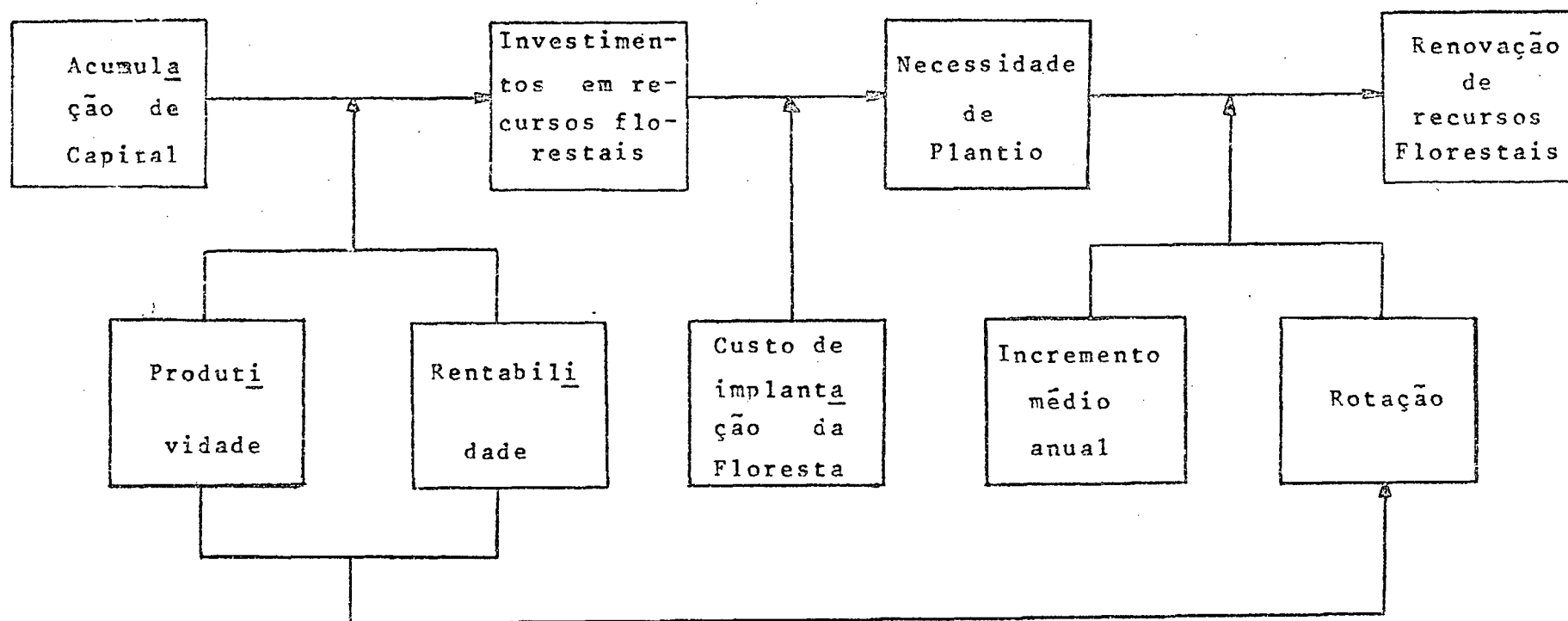
$$\begin{aligned} \text{NPL}_t &= \frac{\text{URF}_{t+r}}{\text{IMA}_r \cdot r} \\ e \\ \text{IRF}_t &= \text{NPL}_t \cdot \text{cf}_t \\ e \\ \text{ERR}_t &= \sum_{\text{Id}=1}^r \text{IMA}_{\text{Id}} \cdot \text{Id} \cdot \text{NPL}_t \end{aligned}$$

Entretanto, a necessidade de plantio aqui estudada é a relacionada com o estoque de recursos florestais renovados limite. Trata-se então da necessidade limite de plantio, à qual se aplicam as mesmas considerações realizadas anteriormente para a renovação de recursos florestais.

Portanto, a necessidade limite de plantio principiará no tempo  $w$ , a partir do qual se desenvolverá com taxa de crescimento igual à da utilização de recursos florestais prevista no final da rotação (ou seja, no tempo  $t + r$ ).

Torna-se assim possível sua representação gráfica, conforme consta do GRÁFICO X.

Esta função fornece a necessidade de plantio limite em um determinado período de tempo.



ESQUEMA V: Fluxo de recursos financeiros para a renovação de recursos florestais e os fatores exógenos ao fluxo

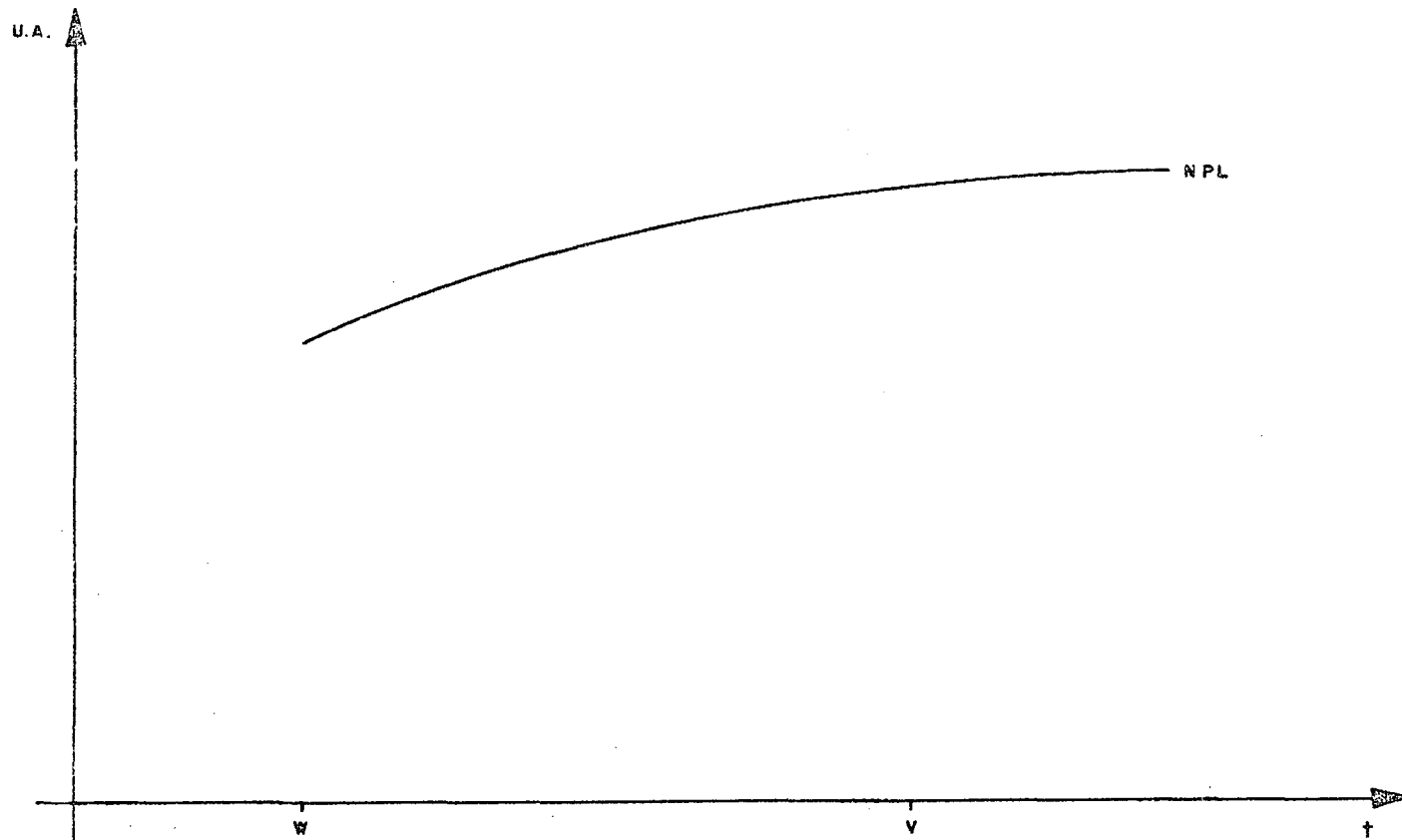


GRÁFICO X: A TENDÊNCIA DA NECESSIDADE DE PLANTIO (ÁREA ANUAL) NO TEMPO

Observa-se que novamente o período entre  $w$  e  $v$  é o crítico, no qual deverão ser necessariamente implantados novos povoamentos, ocupando, no mínimo, a área fornecida pela função da necessidade limite de plantio.

Mas não só a necessidade limite de plantio é relevante; também o é a necessidade total de área (NTA) a qual deverá ser ocupada com recursos florestais renovados.

#### 4.2.4 A NECESSIDADE TOTAL DE ÁREA

Deve-se entender por necessidade total de área, a área total requerida para ser ocupada por todos os recursos florestais renovados. Trata-se do conjunto das necessidades de plantio compreendidas no espaço de uma rotação.

Ou seja:

$$NTA_t = \sum_{j=t-r}^t NPL_j$$

Em outras palavras, é a área total necessariamente ocupada pela floresta implantada.

De posse de tais elementos, é possível deduzir o comportamento da necessidade total de área no tempo, mínima necessária para garantir a renovação de recursos florestais desejada, durante toda a rotação.

1) Inicialmente, a área total necessária é igual à necessidade de plantio (o que ocorre no tempo limite  $w$ ).

2) A partir de então, a área total ne-

cessária aumentará com taxa de crescimento elevada, isto porque:

- a) no período compreendido entre  $\underline{w}$  e  $\underline{v}$ , verifica-se a fase de implantação da floresta com estrutura regulada.
  - b) as parcelas de área da necessidade de plantio são crescentes.
- 3) Isto se dá até o tempo  $\underline{v}$ , quando se completa a estrutura regulada para a floresta.
- 4) A seguir, a área total necessária se elevará somente com uma taxa de crescimento reduzida, porque apesar das parcelas de área da necessidade de plantio serem crescentes, outras parcelas de área anteriormente plantadas ( no tempo  $t - r$  ) serão liberadas devido ao corte final.

A representação gráfica da função da necessidade total de área para renovação de recursos florestais, no decorrer do tempo, pode ser apresentada de acordo com o GRÁFICO XI.

O período compreendido entre  $\underline{w}$  e  $\underline{v}$  é o da fase de implantação da estrutura regulada da floresta, sendo o de maior demanda de áreas, constituindo-se portanto na fase crítica, na qual deverá existir suficiente disponibilidade de terras, nas quais as atividades produtivas primárias do Setor Florestal possam competir. O período que segue a  $\underline{v}$

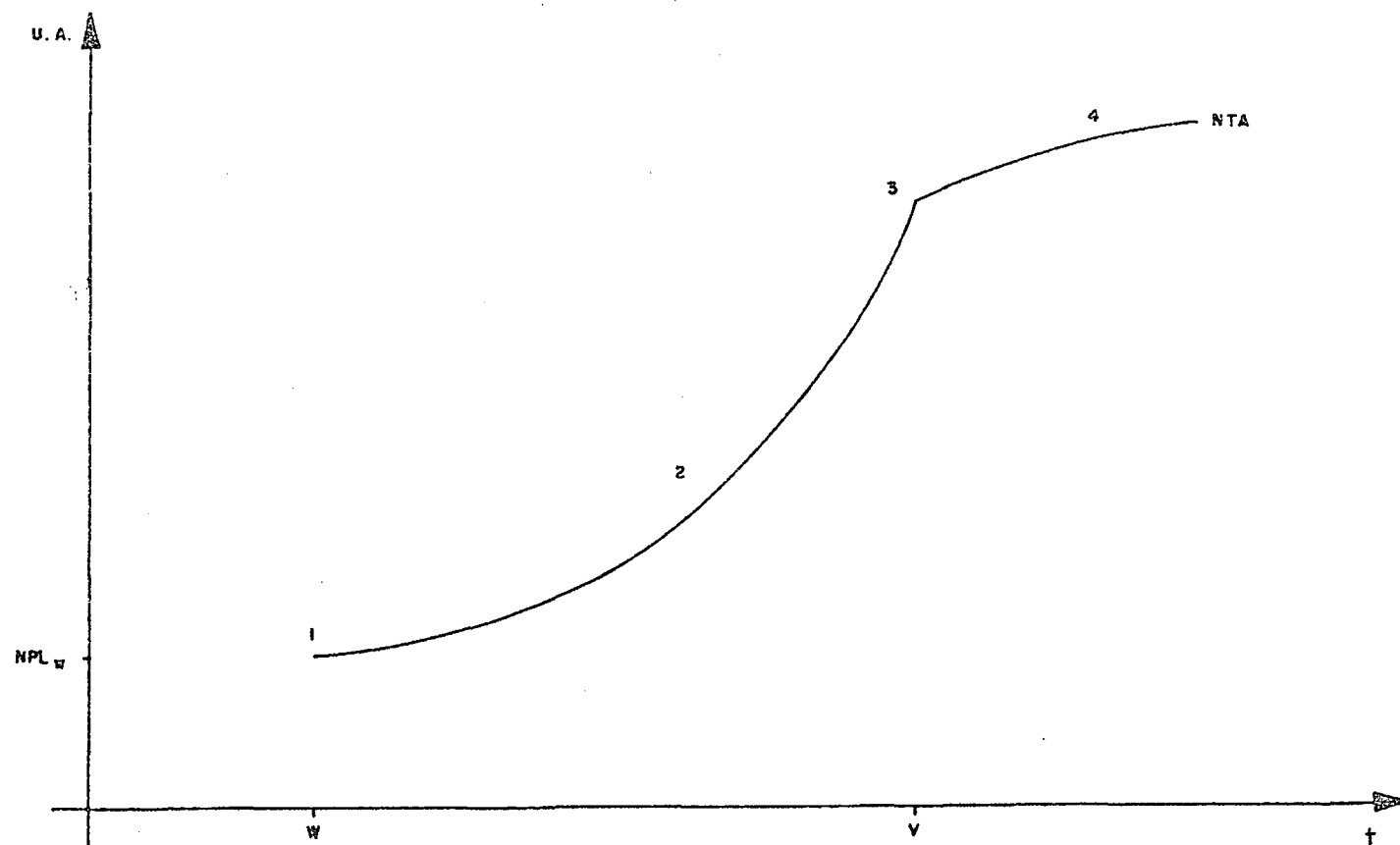


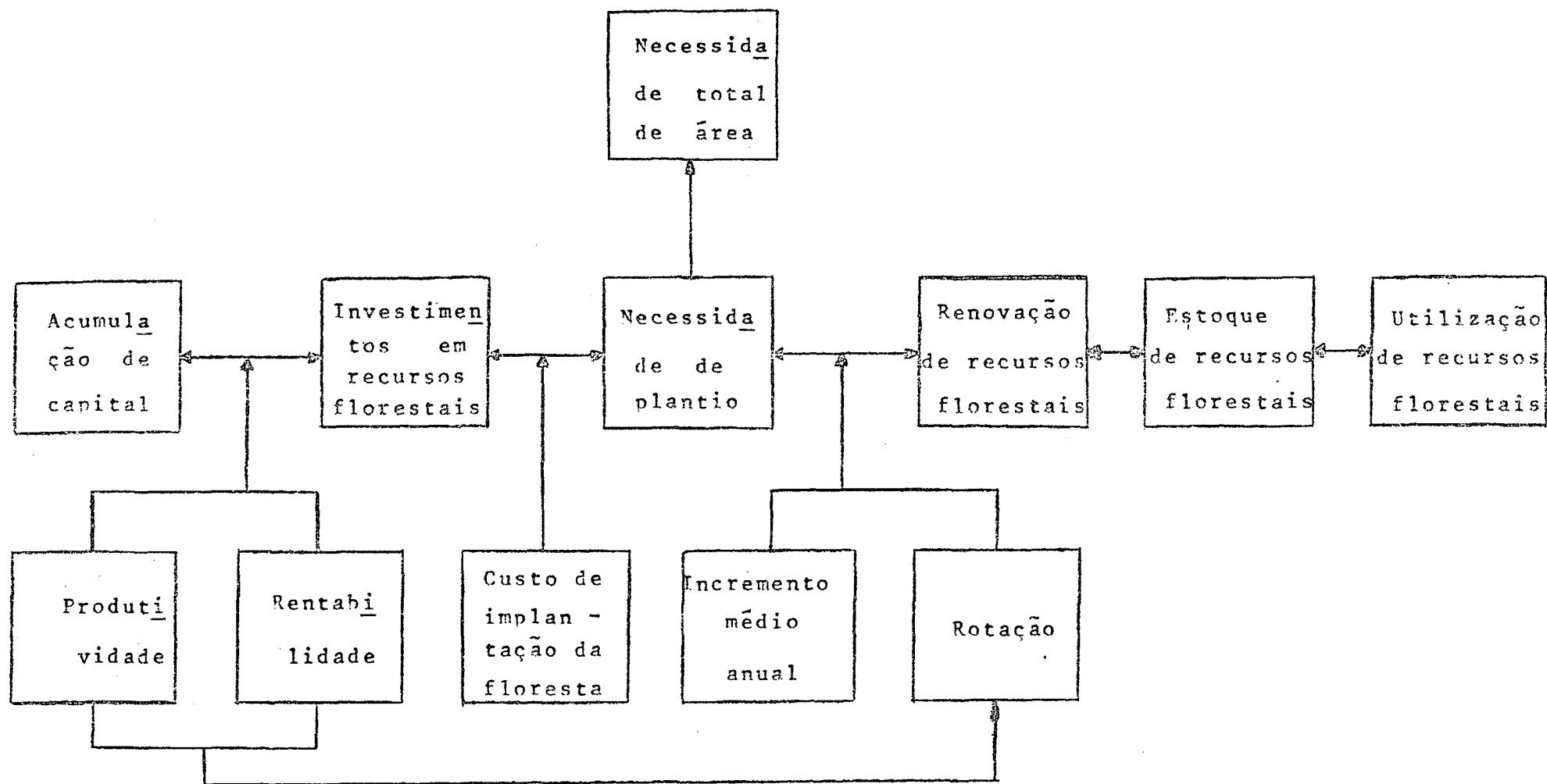
GRÁFICO XI : A TENDÊNCIA DA NECESSIDADE TOTAL DE ÁREA NO TEMPO

é o da manutenção e ampliação da estrutura anteriormente implantada.

Resumindo esquematicamente as relações entre os elementos aqui estudados, obtêm-se o representado no ESQUEMA VI.

Nas relações centrais, se o raciocínio fôr para determinar a utilização de recursos florestais realizada, o fluxo seguirá da esquerda para a direita. Se fôr para obter uma utilização de recursos florestais desejada, a sequência será da direita para a esquerda ( o que foi procedido ).

Dispondo dos elementos estudados até este capítulo, pode-se passar às conclusões sobre a continuidade da contribuição econômica do Setor Florestal.



ESQUEMA VI: Relações entre os elementos estudados no capítulo



## NOTAS

1.- Conforme anotações na disciplina de Inventário Florestal do Departamento de Silvicultura e Manejo da Universidade Federal do Paraná.

2.- O Modelo Geral de Desenvolvimento e conclusões decorrentes, já vistas anteriormente.

3.- Os raciocínios a respeito do consumo (p. 64 e ss.) e da produção (p. 113 e ss.). Ver:

WORRELL, A. Economics of american forestry. New York, John Wiley and Sons Inc., 1959. 441p.

4.- O raciocínio sobre a produção (p. 38 e ss)

Ver:

GREGORY, G. R. Forest resource economics. New York, Ronald Press Co., 1972. 548 p.

5.- A respeito da produção.

Ver:

DUERR, W. A. Fundamentals of forestry economics. New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1960. 579 p.

6.- A respeito da rentabilidade (p. 140 e ss.) e da produtividade (p. 143 e ss.). Ver:

SPEIDEL, G. Forstliche Betriebswirtschaftslehre. Hamburg-Berlin, V. Paul Parey, 1967. 289 p.

7.- Sobre a produção do Setor Florestal e os principais fatores que a condicionam na economia florestal.

tal do sul dos Estados Unidos da América. Ver:

KAISER, H. F. e DUTROW, G. F. Structure and changes in the southern forest economy. Washington, South. Forest Exp. Stn. - New Orleans, 1971. 18 p.

8.- Ver:

BURGER, D. Ordenamento I. Curitiba, Universidade Federal do Paraná - Tópicos de Manejo Florestal, 1975.

9.- De acordo com o apresentado na disciplina de Planejamento da Produção Florestal (Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal).

10.- Idem.

## 5. CONCLUSÕES

### CONDIÇÕES PARA A CONTINUIDADE DA CONTRIBUIÇÃO ECONÔMICA DO SETOR FLORESTAL

A partir do que foi analisado nos capítulos anteriores, é possível concluir pelas condições para a continuidade da contribuição econômica do Setor Florestal, considerando-se a disponibilidade de recursos florestais.

Sabe-se que a contribuição econômica do Setor Florestal está intimamente vinculada à produção do Setor. Esta, por sua vez, depende da utilização de recursos florestais que é realizada. Para tanto requer disponibilidade de recursos florestais, que é fornecida inicialmente pelo estoque de recursos florestais da mata nativa, e depois também pelos recursos florestais renovados (floresta implantada).

Para que se mantenha a produção do Setor Florestal em seu desenvolvimento ótimo, são necessários recursos florestais mínimos, utilizáveis na produção (utilização desejada de recursos florestais). Esta requer então uma contínua e suficiente disponibilidade de recursos florestais, suprida inicialmente pelo estoque de recursos florestais da mata nativa. Mas, como a utilização contínua leva ao esgotamento dos recursos florestais em um tempo  $\underline{v}$  ( $FRN_0 = 0$ ), deverá haver uma renovação de recursos florestais no mínimo suficiente para satisfazer a utilização desejada, iniciada em um prazo, o mais tardar, igual ao tempo  $\underline{w}$  (sendo  $w = v - r$ , onde  $r$  é a rotação).

Mas, para que tal renovação de recursos florestais seja possível, deve haver suficientes investimentos em

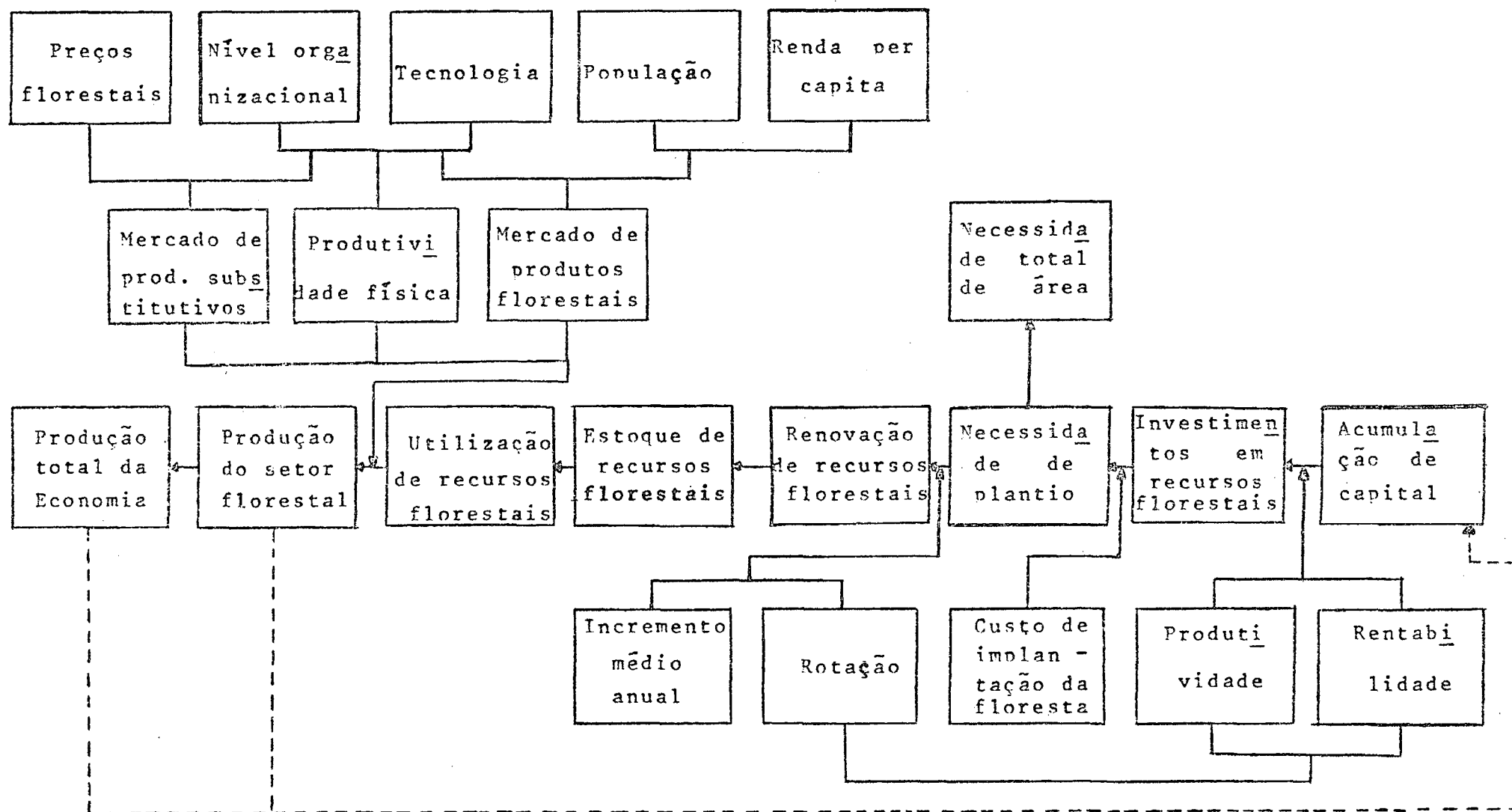
recursos florestais e área disponível. Os investimentos, por sua vez, provêm da acumulação de capital, realizando-se quando os objetivos do investidor (produtividade ou rentabilidade) puderem ser satisfeitos. Os recursos financeiros gerados na acumulação de capital tem sua origem na produção do Setor Florestal e/ou na produção total da economia. Por fim, as unidades produtoras primárias do Setor Florestal deverão competir com outras atividades e obter área suficiente para a necessidade de plantio (anualmente) e para a necessidade total de área para a renovação de recursos florestais mínima requerida.

Quando tal ciclo (exposto no ESQUEMA VII) se completar, verificar-se-á que a contribuição econômica do Setor Florestal terá continuidade no tempo.

Sendo conhecidos os elementos que são variáveis exógenas ao ciclo apresentado, bem como o tipo e grau de sua interferência, poderão ser quantificadas as condições aqui analizadas, desde que conhecida a relação básica da produção do Setor Florestal e a utilização de recursos florestais.

Na análise procedida, identificou-se um período crítico compreendido entre os tempos w e v. Este período se caracteriza como crítico porque:

- 1) As empresas do Setor Florestal deverão adaptar-se aos novos tipos de reursos florestais que passarão a ser produzidos e então disponíveis necessariamente em v. Isto requer uma adaptabilidade das empresas, crescente à medida em que a economia florestal se aproximar da situação do tempo v.



ESQUEMA VII: Relações para que ocorra a continuidade da  
contribuição econômica do setor florestal

- 2) Deverã haver disponibilidade de terras (anualmente e no total) em um montante tal que a renovação de recursos florestais possa ser realizada no nível necessário.

Serã neste período crítico em que se demandará, com maior intensidade, inovações tecnológicas. Estas inovações destinar-se-ão para dois grupos distintos de empresas:

- 1) Às empresas do Setor Florestal primário - que demandarão novos conhecimentos para o planejamento, execução e controle da produção florestal, pois suas novas atividades (de renovação de recursos florestais - implantação de florestas) são totalmente diversas das até então desenvolvidas (de extração de recursos florestais da mata nativa).
- 2) Às demais empresas do Setor Florestal - que demandarão novos processos de produção, novos tipos de produtos, enfim, nova tecnologia aplicável ao novo tipo de recurso florestal disponível.

Neste tocante, as associações de empresas, as entidades de ensino e de pesquisa, e em especial o governo, desempenham papel fundamental. Isto é, deverão estimular e promover o desenvolvimento de nova tecnologia e novos conhecimentos, principalmente através da pesquisa aplicada. Nes-

te particular, a ação governamental de caráter orientador e coordenador é de relevada importância para a superação, a contento, do período crítico.

Além disto, pode ocorrer que os dirigentes das empresas, ou acostumados a realizar planejamentos a curto prazo, ou visando a investimentos com rápido retorno, ou en tão restritos à sua realidade específica, não prevejam uma renovação de recursos florestais mínima necessária a longo prazo e para uma realidade mais ampla (regional ou nacional)<sup>(1)</sup>. Torna-se portanto essencial que o governo exerça uma ação vigilante, controlando a renovação de recursos florestais (para isto poderá lançar mão das funções da necessidade de plantio e da necessidade total de área).

Pode então competir ao governo a direção (mas não necessariamente a realização) do processo de renovação de recursos florestais. Para tanto, dispõe de duas formas de intervenção para garantir o fluxo de recursos financeiros destinados aos investimentos em recursos florestais:

- 1) direta - como empreendedor.
- 2) indireta - como incentivador, regulamentador e controlador. (como por exemplo: através da adoção de política de incentivos fiscais para o re florestamento).

Com este conjunto de intervenções aqui apontados, a atuação eficiente do governo é também uma das condições, só que adicional e circunstancial, da continuidade da produção do Setor Florestal<sup>(2)</sup>.

Destarte, vencido o período crítico, completado

e mantido o ciclo produção - renovação de recursos florestais com ou sem a intervenção governamental, pode ser garantida a continuidade da contribuição econômica do Setor Florestal.



NOTAS

1.- A respeito de planejamentos recomendáveis,

Ver:

FAMILTON, A. K. Sucessful planned development of forestry and associated industry. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 16 p.

2.- Ver a respeito do planejamento governamental:

GARRASINO, L. M. The planning of forestry development. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 8 p.

HENRY, J. L. The creation of a national forest policy in a federal state. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 22 p.

JOHNSTON, D. R. The formulation and implementation of forestry policy. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 14 p.

SANGUINO, L. S. Bases for the formulation and development of a national reforestation programme. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 16 p.

## 6. DISCUSSÃO

Até este ponto, foi desenvolvido o modelo explicativo. É ele destinado à identificação de condições para a continuidade da contribuição econômica do Setor Florestal.

Cabe agora discutir três aspectos:

- 1) as possibilidades de aplicação prática do modelo desenvolvido.
- 2) as alterações e adaptações, visando a situações mais particulares, que poderiam ser formuladas a partir do exposto.
- 3) a ampliação da análise da contribuição do Setor Florestal.

Quanto à aplicabilidade prática, cumpre destacar o seguinte:

- 1) O trabalho fornece modelos elementares de regressão, os quais poderão ser aplicados para situações reais.
- 2) Trata-se de base teórica para a determinação dos pontos significantes e do período crítico da economia florestal. (Na qual poderá ser utilizada, por exemplo, a análise marginal).

Com tais características, sua possível aplicação prática é de servir como conhecimento teórico preliminar, tanto para prognoses, delimitações e análises (aplicáveis como instrumentos de política governamental), como para estudos, em área pertinente, dentro da economia florestal.

tal.

Quanto às alterações e adaptações particularizantes, deve-se principalmente observar:

- 1) A produção do Setor Florestal foi analisada em seu nível ótimo de desenvolvimento. Isto pode não estar mais ocorrendo (como por exemplo, se já houver sido ultrapassado, há algum tempo, a situação w).

Torna-se portanto necessário readaptar a função, a fim de então planejá-la para sua manutenção em nível ótimo, a partir do tempo  $t + r$ .

- 2) Se a disponibilidade de recursos florestais, já antes da situação w, for representada por mata nativa e floresta plantada, o estoque terá uma tendência menos decrescente.

Recomenda-se que mesmo assim sejam computados em dois grupos distintos: o estoque de recursos florestais da mata nativa e renovados, bem como suas respectivas utilizações.

- 3) Se a floresta implantada, e mesmo a floresta nativa após sucessivas extrações, não apresentar uma estrutura regulada, a disponibilidade de recursos florestais no tempo terá um comportamento menos contínuo.

Podem ser então aplicados conhecimentos

de regulação de corte, conforme apresentam K. P. Davis<sup>(1)</sup> e C. Speidel<sup>(2)</sup>, adaptados para a situação regional.

- 4) Poderá ser também trabalhado com a diferenciação para cada tipo de recurso florestal considerado.
- 5) Análises e estudos poderão ser feitos, agora supondo-se:

$$\frac{\left(1 + \frac{dY}{dt}\right)}{\left(1 + \frac{dpf}{dt}\right) \cdot \left(1 + \frac{dfm}{dt}\right)} \leq 1$$

ainda que sô temporariamente.

- 6) Novas funções limite, já não mais as extremas, podem ser obtidas considerando-se os desbastes no período crítico.

NOTAS

## 1.- Ver:

DAVIS, K. P. Forest management. New  
York, Mc Graw-Hill, 1966. 519 p.

## 2.- Ver:

SPEIDEL, G. Planung im Forstbetrieb.  
Hamburg-Berlin, V. Paul Parey, 1972.

## 7. RESUMO

O trabalho objetiva desenvolver um modelo explicativo para a identificação de condições para a continuidade da contribuição econômica do Setor Florestal.

O método científico adotado é o estruturalismo e o processo que é seguido é o dedutivo.

O modelo é desenvolvido a partir de elementos retirados da literatura pertinente, e que são: a estrutura geral de análise proposta por I. Adelman, restrições práticas a esta estrutura, análise do tratamento dos recursos naturais nos principais modelos teóricos de desenvolvimento econômico e finalmente o modelo geral de desenvolvimento proposto por J. B. Dargavel.

Inicialmente, é estudado o comportamento no tempo da utilização de recursos florestais necessária à manutenção da produção do Setor Florestal em seu nível ótimo de desenvolvimento, deduzindo-se a seguir, a disponibilidade de recursos florestais no tempo (tanto como estoque da mata nativa como da floresta implantada). Para concluir disto: o tempo  $\underline{v}$  (prazo em que se verificará o esgotamento dos recursos florestais da mata nativa), o tempo  $\underline{w}$  (último prazo para a renovação de recursos florestais mínima necessária ser iniciada) e o prazo crítico entre  $\underline{w}$  e  $\underline{v}$  (em que as empresas do Setor deverão adaptar-se às novas condições).

Finalmente, analisa-se os investimentos em recursos florestais necessários para garantir a renovação destes recursos, bem como os fatores que condicionam o fluxo de finanças oriundos da acumulação de capital.

Destaca-se ainda que o governo tem papel relevante, em especial no período crítico, tanto na formação de tecnologia como na direção da renovação de recursos florestais.

Então, observa-se que, se fôr vencido o período crítico e se também fôr completado e mantido o ciclo produção - renovação de recursos florestais, pode ser garantida a continuidade da contribuição econômica do Setor Florestal.

## SUMMARY

The theses aims at developing an explicative model to identify conditions of continuity in the economic contribution of the Forestry Sector.

Structuralism is the applied scientific method and deduction the following process.

The model is developed on the basis of applicable literature data which is: a general structure analysis proposed by I. Adelman, practical restrictions to this structure, treatment analysis of natural resources in the main theoretical models of economic development and finally a general development model proposed by J. B. Dargavel.

Initially, the actual situation and process are studied during the utilization period of forest resources that are necessary to keep the production in the field of forestry on its optimal level; consequently further studies are applied to the availability of forest resources in time (such as preservation of natural and planted forests). As conclusion: point  $\underline{v}$  (time when forest resources of natural stands exhaust), point  $\underline{w}$  (ultimate time to restore the minimum of necessary forest resources), and the critical period between  $\underline{w}$  and  $\underline{v}$  (when the forestry economic has to be adapted to the new conditions).

Finally, the investments in forest resources that are necessary to grant a renovation of this resources and the features that condition the fluctuation due to



the accumulation of capital are analysed.

Evidently, the government plays an important role especially during the critical period, as well in forming the technology as in directing the renovation of forest resources.

If the critical period can be successfully managed and if the cycle of production and renovation of forest resources, too, can be completed and maintained, the continuity of the economic contribution of the Forestry Sector can be guaranteed.

# BIBLIOGRAFIA

- ADELMAN, I. Teorias do desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, Forense, 1972. 152 p.
- AS contas nacionais do Brasil. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas (serv. de publicações), 1972. 83p.
- BURGER, D. ORDENAMENTO I. Curitiba, Universidade Federal do Paraná (TÓPICOS DE MANEJO FLORESTAL), 1975.
- DARGAVEL, J. B. Evaluating the role of thinning in development forestry. Canberra, Regional Meeting of INPRO Project Group, 1975.
- DAVIS, K. P. Forest management. New York, Mc Graw-Hill, 1966. 519 p.
- DUDLEY, L. S. Población mundial y recursos naturales. \_\_\_\_\_, Colección Libros Tau, 1960.
- DUERR, W. A. Fundamentals of forestry economics. New York, Mc Graw-Hill, 1960. 579 p.
- FAMILTON, A. K. Successful planned development of forestry and associated industry. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 16 p.
- FURTADO, C. Teoria e política do desenvolvimento econômico. S. Paulo, Cia. Ed. Nacional, 1971. 317 p.
- GARRASINO, L. M. The planning of forestry development. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 8p.
- GRAYSON, A. J. The valuation of non-wood benefits. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 14 p.

- GREGORY, G. R. Forest resource economics. New York, Ronald Press Co., 1972. 548 p.
- HENRY, J. L. The creation of a national forest policy in a federal state. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 22 p.
- HILHORST, J. G. M. Planejamento regional. (enfoque sobre sistemas). Rio de Janeiro, Zahar, 1973. 189 p.
- JOHNSTON, D. R. The formulation and implementation of forest policy. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 14 p.
- KAISER, H. F. e DUTROW, G. F. Structure and changes in the southern forest economy. Washington, South. Forest Exp. Stn. - New Orleans, 1971. 18 p.
- KALDOR, N. A model of economic growth, citado por: FURTADO, C. Teoria e política do desenvolvimento econômico. S. Paulo, Nacional, 1971. p. 67 - 71.
- KROMM, D. E. Limitations on the role of forestry in regional economic development. J. Forestry, 70(10): 630-633, 1972.
- LOBO, H. Geografia econômica. S. Paulo, Atlas, 1969. 321 p.
- MARX, K. O capital. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1971. 6 vol. 1079 p.
- Mc QUEEN, M. Teoria econômica do desenvolvimento. Rio de Janeiro, Zahar, 1975. 158 p.
- MEIER, G. M. e BALDWIN, R. E. Desenvolvimento econômico. S. Paulo, Mestre Jou, 1968. 766 p.
- MILL, J. S. Princípios de economia política. México, Fondo de Cultura Económica, 1951. 896 p.

- MYRDAL, G. Oekonomische Theorie und Unterentwickelte Regionen. Stuttgart, G. Fischer Verlag, 1959. 162 p.
- PATERSON, J. H. Terra, trabalho e recursos. (uma introdução à geografia econômica). Rio de Janeiro, Zahar, 1975. 324 p.
- PENNANCE e SELDON Dicionário de economia. Rio de Janeiro, Bloch ed., 1965. vol. 2.
- PERROUX, F. Estructuras economicas. In: Sentidos y usos del término estructura en las ciencias del hombre. Buenos Aires, Editorial Paidós, 1973. p. 41 e ss.
- PIAGET, J. O estruturalismo. S. Paulo, Difel, 1970. 119 p.
- RICARDO, D. Principios de economia politica y de tributación. Madrid, Aguilar, 1955. 349 p.
- SACHS, I. Capitalismo de estado e subdesenvolvimento. Petrópolis, Ed. Vozes, 1969. 206 p.
- SCHUMPETER, J. A. Teoria do desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, Ed. Fundo de Cultura, 1961. 329 p.
- SANGUINO, L. S. Bases for the formulation and development of a national reforestation programme. Buenos Aires, Septimo Congreso Forestal Mundial, 1972. 16p.
- SMITH, A. Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones. México, Fondo de Cultura Economica, 1958. 916 p.
- SPEIDEL, G. Planung im Forstbetrieb. Hamburg-Berlin, V. Paul Parey, 1972.
- SPEIDEL, G. Forstliche Betriebswirtschaftslehre. Hamburg-Berlin, V. Paul Parey, 1967. 289 p.

- STROESSLIN, W. Friedrich Lists Lehre von der wirtschaftlichen Entwicklung. Tuebingen, Kyklos-Verlag Basel - J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), 1968. 102 p.
- SUNKEL, O. y PAZ, P. El subdesarrollo latinoamericano y la teoria del desarrollo. 6. ed. \_\_\_\_, Siglo Veintiuno Editores, 1973. 385 p.
- WARD, B. e DUBOS, R. Uma terra somente. Diálogo, Rio de Janeiro, 6(4):100-106, \_\_\_\_.
- WORRELL, A. Economics of american forestry. New York, John Wiley and Sons. Inc., 1959. 441 p.
- ZIMMERMANN, E. W. Recursos e industrias del mundo. México, Fondo de Cultura Economica, 1957. 771 p.
- ZINN, G. W. Regional development and forest resources management. J. Forestry, 73(5):287-305, 1975.

# APÊNDICE

1.- Tabela de valores para a dedução gráfica da função da Utilização de Recursos Florestais (URF).

$$URF_t = \frac{1}{pf_t \cdot fm_t} \cdot f(Y_f)$$

e

$$1 + \frac{dY}{dt}$$

$$\frac{1 + \frac{dY}{dt}}{\left(1 + \frac{dpf}{dt}\right) \cdot \left(1 + \frac{dfm}{dt}\right)} > 1$$

t	f (Y <sub>f</sub> )	pf	fm	pm	URF <sub>t</sub>
0	0	0,60	2,00	1,20	0
1	154,00	0,70	2,20	1,54	100
2	526,00	0,78	2,50	2,10	250
3	1.147,50	0,85	3,00	2,55	450
4	2.142,00	0,90	3,40	3,06	700
5	3.130,20	0,94	3,70	3,48	900
6	3.931,20	0,96	3,90	3,74	1.050
7	4.462,00	0,97	4,00	3,88	1.150

2.- Tabela de valores para derivação gráfica da função do Estoque de Recursos Florestais Nativos (ERN).

$$ERN_t = ERN_{t-1} - URF_t$$

t	URF <sub>t</sub>	ERN <sub>t</sub>	t	URF <sub>t</sub>	ERN <sub>t</sub>
0	0	4.000	5	900	1.600
1	100	3.900	6	1.050	550
2	250	3.650	7	"1.150"	0
3	450	3.200	Obs.: - Os exemplos foram elaborados com dados não reais.		
4	700	2.500			

AS VARIÁVEIS E SUAS UNIDADES DE MEDIDA

VARIÁVEIS	UNIDADES
cf - Custo de Implantação da Floresta	u.m./u.a.
ERN - Estoque de Recursos Florestais Nativos	u.v.
ERR - Estoque de Recursos Florestais Renovados	u.v.
fm - Fator de Mercado Florestal	u.m./u.v.
Id - Idade	u.t.
IMA - Incremento Médio Anual em Volume	u.v./u.a.
IRF - Investimentos em Recursos Florestais	u.m.
NPL - Necessidade de Plantio	u.a.
NTA - Necessidade Total de Área	u.a.
$Y_f$ - Produção do Setor Florestal	u.m.
pf - Produtividade Física dos Recursos florestais	adimensional
r - Rotação	u.t.
URF - Utilização de Recursos Florestais	u.v.

u.m. - unidades monetárias

u.v. - unidades de volume

u.a. - unidades de área

u.t. - unidades de tempo